

A N N A L E N
DER
P H Y S I K.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG,
MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN,
DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU
ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM.
GESS. ZU DRESDEN U. ZU POTSDAM, D. MINERALOG. GESS. ZU DRESDEN U.
ZU JENA, U. D. PHYS. GESS. ZU FRANKFURT, GRÜNINGEN, HALLE, HEIDELBERG,
LEIPZIG, MARBURG UND ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS.
AKAD. DER WISS. ZU PETERSEURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER
WISS. ZU AMSTERDAM, BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES.
D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

SIEBZIGSTER BAND.

NEBST VIER KUPFERTAFELN.

LEIPZIG
BEI JOH. AMBROSIOUS BARTH
1822.

A N N A L E N
DER
P H Y S I K.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG,
MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN,
DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU
ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM.
GESS. ZU DRESDEN U. ZU POTSDAM, D. MINERALOG. GESS. ZU DRESDEN U.
ZU JENA, U. D. PHYS. GESS. ZU FRANKFURT, GRÜNINGEN, HALLE, HEIDELBERG,
LEIPZIG, MARBURG UND ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS.
AKAD. DER WISS. ZU PETERSEURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER
WISS. ZU AMSTERDAM, BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES.
D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

SIEBZIGSTER BAND.

NEBST VIER KUPFERTAFELN.

LEIPZIG
BEI JOH. AMBROSIOUS BARTH
1822.

A N N A L E N
DER
P H Y S I K
UND DER
PHYSIKALISCHEN CHEMIE.

485-90

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG,
MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN,
DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU
ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM.
GESS. ZU DRESDEN U. ZU POTSDAM, D. MINERALOG. GESS. ZU DRESDEN U.
ZU JENA, U. D. PHYS. GES. ZU FRANKFURT, GRÖNINGEN, HALLE, HEIDELBERG,
LEIPZIG, MARBURG U. ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS.
AKAD. DER WISS. ZU PETERSBURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER
WISS. ZU AMSTERDAM, BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES.
D. WISS. ZU GÜTTINGEN.

ZEHNTER BAND.

NEBST VIER KUPFERTAFEL.

LEIPZIG
BEI JOH. AMBROSIVS BARTH
1822.

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTEN LENOX TILDEN FOUNDATION

1897

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
ASTEN LENOX TILDEN FOUNDATION
1897

1897

1897

1897

1897

I n h a l t.

J a h r g a n g 1822. B a n d 10.

Erstes Stück.

- I. Bericht von des Hrn Morlet Untersuchungen über den magnetischen Aequator, und einige Bemerkungen über den Magnetismus der Erde, von Biot. Frei bearbeitet von Gilbert** Seite 1
- II. Verbesserung der Bestimmung des magnetischen Aequators auf seiner Neigungs - Karte für 1780, vom Prof. Hansteen, aus einem Schreiben mitgetheilt von dem Ritt. v. Yelin zu München** 25
- III. Einige Nachträge zu den historischen Notizen in dem ersten Aufsatze, die Theorie des Erd-Magnetismus betreffend; von Gilbert** 25
1. Ueber Euler's zweite Abhandl. vom J. 1760 25
2. Von der Theorie der Abweich. u. Neigung der Magnetnadel von Mollweide, im Jg. 1808 dies. Annal. 26
3. Ueber die Sammlung bis dahin unbenutzter magnet. Abweichungen und Neigungen aus neueren wissenschaftl. Entdeckungs - Reisen, von Gilbert, in dies. Annal. Jahrg. 1808 bis 1810 32
4. Von den Untersuchungen über den Magnetismus der Erde des Professor Hansteen zu Christiania: Geschichte und kurze kritische Andeutung des Gangs und der Resultate dieser Untersuchungen 36
- IV. Zwei Berichte von der in den Jahren 1817 bis 1820 in wissenschaftlichen Zwecken, auf der Corvette Urania, angestellten Seereise um die Welt unter**

dem k. Schiffskap. von Freycinet, und von
den wissenschaftlichen Ergebnissen derselben. Frei
bearbeitet von Gilbert 54

1. Bericht des k. Schiffskap. Louis von Freycinet
von seiner Reise, abgest. der Akad. der Wiss. zu
Paris am 12 Decemb. 1820 55

2. Bericht abgest. der Akad. im Namen der von ihr er-
nannten Commission, über die auf dieser Weltum-
seglung ausgeführten wissenschaftlichen Arbeiten,
am 23 April 1821, von Arago, Astr., Mitgl. der
Akad. u. des Läng. Bür. 70

Pendel - Beobachtungen 70

Erd - Magnetismus 78

Geographie 86

Hydrographie 89

Meteorologie 92

Naturgeschichte 96

Reisebeschreibung und Zeichnungen 100

Beschluß 102

V. Beschreibung einiger Wasserhosen; aus dem Tage-
buche auf einer Reise nach Indien und zurück, von
Fr. Buchanan M. D., mit 1 Kupfertaf. und ei-
nigen Bemerkungen von Gilbert 104

VI. Aus einem Schreiben des Prof. Hansteen zu Chri-
stiania, an den Prof. Gilbert, seine Untersuchun-
gen über den Magnetismus der Erde betreffend 110

VII. Aufforderung des Prof. Brandes, in Beziehung
auf die niedrigsten Barometerstände um Weihnachten 112

Meteorologisches Tagebuch der Sternwarte zu Halle,
geführt vom Observator Dr. Winkler, Monat
December 1821.

Zweites Stück.

- I. Nachricht von einem höchst electrifchen Graupel- und Schnee-Wetter, welches Abends am 25 Januar 1822 die Freiburger Gegend traf, vom Bg.K.R. Lampadius Seite 113

- II. Nachtrag ähnlicher Erscheinungen, beobachtet
 - im J. 1821 von dem Dr. Allamand in der Schweiz 116
 - im J. 1817 in England und in Nordamerika 119
 und Bemerkungen üb. das Freiburger electr. Schnee-Wetter (121), u. üb. den jetzigen ungewöhnlichen Winter u. dessen viele Gewitter, von Gilbert 129

- III. Vereinfachung des Daniell'schen Schwefel-Aether-Hygrometers durch die HH. Döbereiner und Körner in Jena, aus Briefen an Gilbert 135

- IV. Versuch über den Electro-Magnetismus, zur Begründung einer genügenden Theorie desselben; vom Prof. Muncke in Heidelberg 141
 1. Historische Einleitung: Oersted's, Ampère's, Davy's, Berzelius und des Freiherrn von Althaus Ansichten 141
 2. Versuche, welche vier magnetisch-polare Linien am Leitungsdrahte darthun und näher bestimmen 149
 3. Lösung von Anomalien durch Versuche mit zwei aneinander gelegten Magnetstäben 161

- V. Ueber einen Versuch des Hrn Dr. Seebeck, und das daraus abzuleitende Gesetz der electro-magnetischen Kraft, vom Prof. Hansteen in Christiania 175
 Anhang: mittl. Stärke der magnet. Kraft nach den Monaten 181

- VI. Noch einige Aufsätze über Alaun und Alaunstein 182
 1. Ueber den natürlichen Alaun von Tschermig, vom Bg.K.R. Lampadius 182

2. Ueber Natron-Alaun von Wellner, Factor des kön. Alaunwerks zu Schwefsfal	185
3. Ueber das Alaunwerk zu La Tolfa, vom Freih. von Odeleben	191
VII. Zur Geschichte des Kadmium; von dem Medic. Rath D. Roloff in Magdeburg	194
VIII. Eine leichte Verfertigung des Schwefel-Eisens, und Zubereitung der Wasserfäden zum Gebrauch, von Gerutti Laborant	199
IX. Auszug aus dem Berichte von der Versammlung der Allgem. Schweizerischen Gesellschaft für Na- turwissensch. zu Basel den 23 Juli etc. 1821	201
X. Ein Ofen zur Reinigung der Luft in Krankenstü- ben, und über die Heitzung des Hospizes auf dem St. Bernhard; ein Vorschlag, geschrieben zu Am- sterdam	207
XI. Erfolg der öffentlichen Unterzeichnung für das Hospiz auf dem grofsen St. Bernhards-Berge, um es zu einer minder ungefunten Wohnung zu ma- chen, von Gilbert	209
Veranlassung, u. Aufrufung durch Hrn Parrot im J. 1820	209
Aufforderung durch Pr. Pictet, im Juli 1821, u. Zusatz	213
Schreiben des Pr. Pictet an Gilbert, Dec. 1821, einiges von Genf u. die Heitzung des Hospizes betreffend	218
Aufforderung von Gilbert	220
XII. Die Gewitter des gegenwärtigen Winters und das electrische Leuchten irdischer Gegenstände betref- fend, von Gilbert; Nachträge zu Auff. I und II dieses Stücks	221
Meteorologisches Tagebuch der Sternwarte zu Halle, vom Observ. Dr. Winkler. Monat Januar 1822.	

Drittes Stück.

- I. Eine Irrwisch-artige Erscheinung, beobachtet in den letzten Tagen des Mais 1821 auf einem Moore unweit Brienne, von Doë, Dr. Med.; mit Zusätzen von Gilbert Seite 225

- II. Einige electrifch-magnetifche Verfuche, und Wiederholung von Volta's Fundamental-Verfuchen; von G. G. Schmidt, Prof. d. Math. u. Ph. zu Gießen 229

- III. Einwirkung des Erd-Magnetismus auf die Aufcheidung des Silbers bei Bildung des Dianenbaums, beobachtet von Mafchmann, Prof. d. Chemie zu Christiania, u. beftätigt vom Prof. Hanſteen ebend. 234
 1. Verfuche des Prof. Mafchmann 234
 2. Wiederholung und Beftätigung durch Prof. Hanſteen 239

- IV. Befchreibung einer einfach eingerichteten aſtatiſchen Magnetnadel, und einiger damit angeftellten Verfuche das Geſetz der electro-magnetifchen Anziehungen und Abſtoßungen betreffend; von G. G. Schmidt, Prof. zu Gießen 243
 - Befchreibung des Instruments 244
 - Wirkung des electrifchen Stroms auf daſſelbe 248
 - Geſetz für einen dünnen Draht 249
 - Anwendung auf einen breiten Streifen 255
 - und auf Gilbert's und Bechſtein's Verfuche 257

- V. Ueber die Phosphoreſcenz der Leuchtkäfer, von J. Macaire in Genf, überſetzt und mit Anmerkungen von Kunze, Prof. in Leipzig 265
 - Einfluß der Willkühr (269), der Temperatur (271), des Todes (272), von Waſſer, Alkohol, Säuren (273), Luſtleere u. Gasarten (274), Electricität (276). Verfuche m. d. leuchtend. Subſtanz (277), Reſultate (280).

- VI. Ueber die mächtigen Kräfte der Früchte einer Nhandirohe (Fevillea L.) gegen Vergiftung durch Pflanzengift, von dem Prof. Drapiez, mit Zuſätzen 286

- VII. Bemerkungen über einige Gifte und Gegengifte der Weſtindiſchen Inſeln, von dem Dr. Chisholm;

aus einer Vorlesung in der physik. Ges. zu Genf im Juni 1820, frei übertragen von Gilbert	286
VIII. Einige galvanische Versuche mit Thieren, die durch Viperngift und Blausäure getödtet worden, von Configliachi, Prof. d. Phys. in Pavia	294
IX. Bernstein mit Gall-Insekten Nestern, vorkommend in Maryland in Nord-Amerika; nach dem Dr. Troost in Baltimore frei bearbeitet von Gilbert	297
Zusatz von Gilbert, den Preussischen und unsern Braunkoh- len-Bernstein betreffend	303
X. Ueber die Braunkohle überhaupt, und chemische Zerlegung der hinter dem Schloßgarten in Alten- burg aufgefundenen, von Gleitsmann, Apothe- ker in Altenburg	305
XI. Titanium ein Bestandtheil des Glimmers, aufgefün- den von Peschier, Apotheker in Genf, frei aus- gezogen von Gilbert	315
XII. Ein augenblickliches KrySTALLISIREN beobachtet vom Professor Green in Princetown	320
XIII. Auszüge aus Briefen.	
1. Von Hrn Rector Egon in Halver bei Schwelm, eine photometrische Untersuchung über die Sonne betreff.	321
2. Von Hrn Observator Dr. Winkler in Halle, in Be- ziehung auf S. 121 f. und f. meteorol. Beobachtungen	324
XIV. Pflanzen - Kalender der JJ. 1815 bis 1819 aus Deerfield in Massachusset, 100 engl. Meil. von d. Küste	326
XV. Ein in Paris lebend angekommener electrifcher Gymnotus; aus d. Sitz. Protok. d. Akad. d. Wiss.	327
XVI. Programm der ersten Klasse des königl. Instituts d. Will. und schönen Künste in den Niederlanden, bekannt gemacht in d. öff. Sitz. dess. am 9 Oct. 1821	328
XVII. Preisfrage des Nord-Holländischen Gesundheits- Raths auf das Jahr 1822	334
Meteorologisches Tagebuch der Sternwarte zu Halle, vom Observ. Dr. Winkler, Monat Februar.	

86

Viertes Stück.

- 94 I. Bericht über das gediegene Kupfer, das sich an der
Südküste des Ober-Sees in Nord-Amerika in gro-
97 ssen Massen findet; von Henry Schoolcraft.
Mit einer Abbildung und einigen Bemerkungen
03 von Gilbert Seite 337
- II. Vorkommen von gediegnem Kupfer und von Fisch-
abdrücken unter der Trapp-Formation von Neu-
England; aus Nachrichten der HH. Brongniart
und Silliman, ausgezogen und mit Erläuterung
5 von Gilbert 349
- III. Merkwürdige Lage eines Granitblocks zu Nord-
Salem im Staate von New-York, mit einer Ab-
bildung 361
- IV. Bemerkungen über die verschiedenen Ansichten
von der gemeinen und der oxydirten Salzsäure,
von Fischer, Prof. d. Chemie zu Breslau 363
- V. Von dem Einflusse des Wassers auf die physikali-
schen Eigenschaften mehrerer fester thierischer
Körper, vom Prof. Chevreul in Paris, frei
übersetzt von Gilbert 375
- VI. Von der Einwirkung der Schwefelsäure auf meh-
rere feste thierische Körper, und von einigen Er-
zeugnissen neuer Art die dabei entstehen, von Bra-

connot, Prof. de Chemie zu Nancy, frei bear- beitet von Gilbert	389
1. Einwirkung auf Gallerte	390
2. auf die Muskelfaser	396
3. auf Wolle	399
 VII. Ueber die Veränderung, welche die Schwefel- säure beim Einwirken auf Alkohol erleidet, von Gay-Lussac, frei ausgezogen von Gilbert	 403
 VIII. Endliche Erlösung aus dem Tiefsten des tiefen Schachtes, vom Berg-Comm. Rath von Buffe in Freiberg	 411
Nachschrift zu dieser mathematischen Erörterung von Prof. Mollweide in Leipzig	423
 IX. Ueber den Eisen-Resin, von Aug. Breithaupt in Freiberg	 426
 X. Noch Einiges von dem gediegenen Kupfer und dem Kupferschiefer in Connecticut, und Vorkom- men gediegenen Kupfers bei der Insel Helgoland; aus einem Schreiben des Dr. F. Hoffmann in Berlin an Gilbert	 431
 Meteorologisches Tagebuch der Sternwarte zu Halle, vom Observ. Dr. Winckler. Monat März.	

Verbesserung. Seite 13 Zeile 19 setze Kapit. Clerke statt
Fourniaux (vergl. Ann. B. 35 S. 207.)

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1822, ERSTES STÜCK.

I.

Bericht des Hrn Biot über M. C. A. Morlet's Untersuchungen über den magnetischen Aequator und den Magnetismus der Erde.

Frei bearbeitet von Gilbert *).

... An gewissen Stellen auf der Oberfläche der Erdkugel schwebt eine sich völlig frei bewegende, in ihrem Schwerpunkt aufgehängte Magnetnadel genau horizontal. Diese Stellen bilden eine zusammenhängende krumme Linie, die man den *magnetischen Aequator* nennt. An allen andern Orten *neigt* sich eine solche Nadel gegen den Horizont, und zwar senkt

*) Hr. Morlet, halfst es unter dem 9 August 1819 in den Notizen von dem, was in der Akademie der Wissenschaften zu Paris vorgekommen ist, hat der Akademie eine Abhandlung über den Erd-Magnetismus zugesendet; es wird eine Commission über sie Bericht erstatten. Und unter dem 20 Decemb. 1819: „Hr. Biot las einen Bericht des Hrn Hauy vor, über einen Aufsatz des Hrn Morlet über den Erd-Magnetismus, worin mittheilt einer scharfsinnigen Interpolations-Methode der bis jetzt schlecht bekannte magnetische Aequator, aus den Beobachtungen.
Annal. d. Physik. B. 70. St. 1. J. 1822. St. 1.

sich nördlich von dem magnetischen Aequator die Nordhälfte, südlich von ihm aber die Südhälfte derselben unter der Horizontallinie herab, und weist nach der Erde zu.

... Seitdem in neueren Zeiten die Instrumente, welche zur Beobachtung der Erscheinung des Erdmagnetismus bestimmt sind, außerordentlich vervollkommen worden, hat man in dem Stande der Magnetnadel an einem und demselben Orte der Erde kleine periodische Veränderungen entdeckt, die in Gang, Art und GröÙe mit der täglichen und der jährigen Veränderung in der Lage aller Stellen der Oberfläche der Erde gegen die Sonne in einem festen und sicheren, wenn auch vielleicht nur mittelbaren Zusammenhange stehen. Und bei sorgfältig fortgesetztem Beobachten dieser Schwankungen hat sich überdem ergeben, daß in ihnen zufällige und plötzliche Störungen vorkommen können, welches besonders bei heftigen Gewittern, und während der Erscheinung des noch eben so wenig als sie erklärten Nordlichts der Fall ist.

Bei dem regen Geiste des Forschens, der in neuern Zeiten in den Wissenschaften herrscht, und die letz-

gen an verschiedenen Orten der Erde, besser bestimmt wird; an zwei Stellen durchschneidet er den Erd-Aequator, an einer berührt er ihn, und er hat mehrere Inflexionen, entfernt sich aber nirgends über 14 bis 15° Grad von ihm. Der Bericht-erstatte trägt auf Billigung und Einrücken in die Schriften *des savans étrangers* an, welches die Akademie annimmt.“ — Hr. Biot scheint in dem gegenwärtigen, in der philomatischen Gesellschaft vorgelesenen Berichte, von demselben Aufsatze des Hrn Morlet zu reden, und die am Ende seines Berichts erwähnten Berechnungen dabei vor Augen gehabt zu haben. *Gilb.*

ten anderthab Jahrhunderte auszeichnet, konnte es nicht fehlen, daß die Erscheinungen der Magnetnadel ein Gegenstand der Speculation schon zu einer Zeit wurden, als man sie noch nicht in dem angedeuteten Umfange und selbst nur erst sehr unvollständig kannte. Der berühmte Astronom Halley versuchte schon im J. 1685 zu den Beobachtungen der magnetischen *Abweichungen*, von denen er eine ziemliche Anzahl aus verschiedenen Welttheilen zusammen gebracht hatte, ein allgemeines Gesetz aufzufinden. Es schien ihm, es lasse sich für alle Orte der Erde die Richtung, welche in ihnen die Abweichungs-Nadel annimmt, aus der Einwirkung von vier magnetischen Polen auf sie erklären, die sich an verschiedenen Stellen der Oberfläche der Erde befinden, und von denen jeder in dem ihn zunächst liegenden Erdstriche vorherrsche. Um dieses in aller Strenge zu bewähren, hätte Halley durch Berechnung nachweisen müssen, daß aus der Annahme vier solcher Pole Abweichungen von der Art und Grösse folgten, wie damals die Beobachtung sie gab. Das konnte aber Halley damals noch nicht leisten; denn es wird bei einer solchen Berechnung das Gesetz als bekannt vorausgesetzt, nach welchem die angenommenen magnetischen Pole auf eine Magnetnadel wirken, und von diesem Gesetze wußte man damals noch gar nichts. Halley war von dem Wunsche, diese seine Ideen bewährt und erweitert zu sehen, so lebhaft erfüllt, daß er von der Regierung es sich als eine Gunst erbat, von ihr in den Stand gesetzt zu werden eine große Seereise, die damals etwas sehr Beschwerliches war, zu unternehmen, um die Abweichung der Magnetnadel an vielen Stellen der Erdkugel beobachten zu können.

Die brittische Regierung willfahrete diesem Gefuch, und liefs zu seinem Gebrauch ein Kriegsschiff ausrüsten, mit welchem er eine zwei Jahre dauernde See-reise machte, und nach seiner Rückkehr gab er im J. 1700 eine *magnetische Abweichungs-Karte* heraus, auf der alle diejenigen Stellen durch krumme Linien mit einander verbunden sind, wo seinen und anderer Beobachtungen zu Folge, die Abweichung eine und dieselbe ist. Dieses war der erste Versuch den Zustand des Erd-Magnetismus, wenigstens in Beziehung auf ein Element desselben, die Abweichung, auf eine genaue Weise zu bestimmen.

Das zweite Element, die *Neigung*, hat man erst viel später zu erforschen versucht. Die Linien gleicher Neigung sind zuerst von Wilke, im J. 1768, auf einer Karte, in den Schriften der Stockholmer Akademie der Wissenschaften bekannt gemacht worden. Der magnetische Aequator, das heist die Linie, in welcher die Neigungs-Nadel horizontal schwebt, erscheint auf ihr beinahe als ein größter Kreis, und man hat ihn seitdem immer für einen solchen genommen, wahrscheinlich weil dieses die einfachste Annahme ist.

Zu diesen Erscheinungen schon damals die mathematischen Gesetze aufzufinden war zwar kaum möglich, bei der großen Unvollkommenheit der Theorie der magnetischen Kräfte, von denen man noch nicht einmal wufste, wie sie in ihren Wirkungen mit der Entfernung sich verändern; aber doch haben wir die erste Arbeit dieser Art schon von Euler erhalten, einem fruchtbaren und umfassenden Genie, der in den Natur-Erscheinungen hauptsächlich nur Gelegenheiten zu mathematischen Combinationen gesehen zu ha-

ben scheint, mit denen er wie mit einem Spielwerk umzugehen wußte. Die Unzulänglichkeit der damals bekannten physikalischen Principien gestattete ihm aber nur, die Frage in einigen ihrer am engsten begränzten Besonderheiten zu behandeln. Er nahm nämlich von vorn herein an, es gebe zwei magnetische Pole, begnügte sich, ohne das Gesetz der Wirksamkeit dieser Pole zu bestimmen, voraus zu setzen, daß die Abweichungs-Nadel sich richte und zur Ruhe setze in einer Ebene, die durch die beiden Pole geht, und leitete aus dieser Bedingung die Linien gleicher Abweichung auf der Oberfläche der Erdkugel ab, wobei er die Lage der beiden Pole so lange veränderte, bis die gefundenen Linien den von Halley verzeichneten so nahe kamen, als sich das nur wollte thun lassen. Ein solches Uebereinstimmen war unstreitig eine nothwendige Probe; aber bei-dem Bizarren dieser Linien war es ein sehr gewagtes Unternehmen, die Pole aufzusuchen, durch die sie sich darstellen ließen, war anders ein Darstellen aus einer so beschränkten Hypothese überhaupt möglich. Euler's Arbeit erschien im J. 1757 in den Schriften der Berliner Akademie der Wissenschaften.

Eine festere Grundlage für die Theorie des Erd-Magnetismus hätte aus einer Arbeit hervor gehen können, welche 9 Jahr später Lambert unternahm, ein sinnreicher Gelehrter und geschickter Analytiker, dem das Untersuchen mittelst Experimente nicht so fremd als Euler'n war. Er wollte das Gesetz, nach welchem sich die magnetischen Anziehungen und Abstofsungen mit der Entfernung verändern, mit Hülfe von Beobachtungen bestimmen, und versuchte es aus den Ab-

lenkungen abzuleiten, welche in der Nadel einer Bouffole ein kleiner natürlicher Magnet hervorbringt, wenn er in verschiedenen Entfernungen von ihr, und in verschiedenen Richtungen gegen den magnetischen Meridian gestellt wird. So verwickelt auch die gegenseitige Einwirkung dieser beiden magnetischen Körper auf einander ist, da sie von der Grösse beider, und von der Vertheilung des Magnetismus durch ihre Masse abhängt, wußte Lambert doch mit vieler Kunst die Einwirkung jedes einzelnen Punktes besonders zu entwickeln, und fand, daß kein Gesetz den Beobachtungen besser entspreche, als wenn man annehme, daß die Anziehung und Abstoßung im umgekehrten Verhältnisse des Quadrats der Entfernungen abnehme. Zu einem gleichen Resultate gelangte, auf ähnlichem Wege, ungefähr um dieselbe Zeit, der Professor Robison zu Edinburg. Auch scheint der berühmte Astronom Tobias Mayer zu Göttingen schon im J. 1760 dasselbe Gesetz aus Versuchen mit einem prismatischen Magnetstabe abgeleitet zu haben. Bei dem Verwickelten aller dieser Verfahren, mußte die Folgerung, auf welche man durch sie geführt wurde, immer sehr ungewiß bleiben; und in dieser Hinsicht lassen sie sich auf keine Weise mit der einfachen und scharfsinnigen Art vergleichen, wie Coulomb das Gesetz der magnetischen Anziehungen und Abstoßungen mit Hülfe der Windungs - Wage auf das Genaueste bestimmt hat. Wie wenig überzeugend alle vor ihm erhaltenen Bestimmungen dieses Gesetzes waren, erhellt am besten daraus, daß Aepinus Mayer's Resultat, daß diese Anziehungen dem Quadrate der Entfernungen verkehrt proportional seyen, in den Schriften der Pe-

tersburger Akademie der Wissenschaften auf das Jahr 1767 förmlich bestritten hat *).

Lambert machte keine Anwendung des von ihm aufgefundenen Gesetzes der magnetischen Kraft auf die Erscheinungen des Erd-Magnetismus; er begnügte sich, daraus die krummen Linien abzuleiten, in welche sich Eisenfeile um einen Magnet von gegebner Gestalt aneinander legen, und darauf eine ziemlich lockere (*vague*) Vergleichung des Magnetismus eines künstlichen Magneten mit dem Magnetismus der Erde zu gründen **). In der That gebührt Tobias Mayer in Göttingen der Ruhm, der Erste gewesen zu seyn, welcher eine wahre und strenge Theorie des Magnetismus der Erde zu geben versucht hat, in einer Abhandlung, welche er im J. 1762 in der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen vorlas, die aber unglücklicher Weise nie gedruckt worden ist, und von deren Resultaten man lange Zeit nichts weiter wußte, als was Erxleben und Lichtenberg davon bekannt gemacht haben ***) und woraus sich ein Auszug in Gehlen's Phy-

*) Diesen Versuchen, das Gesetz der magnetischen Kraft zu bestimmen, verdiente des Hrn Bidone Prüfung und Bestätigung desselben, durch genaue Versuche mittelst einer neuen Boussole und deren Schwingungs-Mengen in verschiedenen Abständen von einem Magnetstab, (nach Hrn Prof. Meinecke's Uebers. in dies. Annal. B. 64 S. 374) beigelegt zu werden, welche auch ausserdem noch manches Merkwürdige enthalten. *Gilb.*

**) Lambert's Arbeit steht in den Abhandl. der Berliner Akad. der Wissensch. auf das Jahr 1770. *B.*

***) In Lichtenberg's Ausgabe von Erxlebens Lehrbuch der Naturlehre. *Gilb.*

fikalifchem Wörterbuche findet *). Vor einigen Jahren hat jedoch Mayer's Sohn, gegenwärtig Professor an der Universität zu Göttingen, die Güte gehabt, einen umständlicheren Auszug aus dem, was sich aus den hinterlassenen Papieren seines Vaters über diesen Gegenstand noch auffinden ließ, Hrn Biot auf dessen Wunsch zu überschicken. Es erhellet aus diesen verschiedenen Schriften offenbar, daß Mayer damit angefangen hatte, das Gesetz der magnetischen Anziehungen und Abstoßungen aus den zusammengesetzten Erscheinungen der gegenseitigen Einwirkung zweier Magnete auf einander abzuleiten, und unstreitig waren es diese Versuche, welche von Aepinus in den Schriften der Petersburger Akademie bestritten worden sind. Nachdem Mayer auf diese Weise das Gesetz der magnetischen Kräfte entwickelt hatte, suchte er aus der vereinigten Wirkung *zweier* magnetischen Mittelpunkte in der Erde, die jeder im umgekehrten Verhältnisse des Quadrates der Entfernungen wirken, die Richtung abzuleiten, welche die Magnetenadel an einer Stelle der Oberfläche der Erde annehmen muß. Wahrscheinlich haben ihn die Erscheinungen der Abweichung selbst zu der Einsicht geführt, daß man diese beiden Mittelpunkte einander unendlich nahe annehmen müsse; das ist wenigstens der Sinn der Hypothese, auf der er fortbaute, indem er im Innern der Erde einen Magnet annahm, welcher im Vergleich mit der

*) Es hat in der That etwas Drolliges, daß französische Gelehrte ein für allemal dabei bleiben, daß Gehlen der Verfasser des Physikalischen Wörterbuchs Gehler's sey (vergl. Annal. B. 26. S. 480). *Gilb.*

Erde so gut als unendlich klein sey. Diesen Magneten stellt er ungefähr 120 franzöf. Meilen von dem Mittelpunkte der Erde, nach dem von der Südsee bedeckten Theil der Erdoberfläche zu. Er bestimmte ferner die Richtung der Axe desselben, und nahm an, daß die Wirkung seiner Pole in dem verkehrten Verhältniß des Kubus der Entfernungen stehen, wie das in der That dem Gesetze des Wirkens der einzelnen Theilchen im umgekehrten Quadrate der Entfernung gemäß seyn muß, wenn die Mittelpunkte der Wirkungen einander unendlich nahe sind. Endlich gab Mayer diesen Magneten eine kleine jährliche Bewegung von einer bestimmten GröÙe und nach einer von ihm bestimmten Richtung. Mittelft dieser Elemente berechnete er dann, wie ihnen gemäß die Abweichung und die Neigung an verschiedenen Punkten der Erd-Oberfläche zu jener Zeit seyn müsse, und fand sie ziemlich mit dem übereinstimmend, was die Beobachtungen damals gaben *). Diese Arbeit Mayer's mußte in ihren Elementen nothwendig unvollständig seyn, weil man zu jener Zeit die magnetischen Erscheinungen noch nicht in der ganzen Ausdehnung des großen Oceans beobachtet hatte, die Neigung kaum irgendwo noch gemessen war, und man noch gar keine Kenntniß von der Verschiedenheit in der Stärke der magnetischen Kräfte der

*) Daß Hr. Prof. Steinhäuser in Halle diese Hypothese bis zur Annahme eines innern Erd-Trabanten oder Planeten, den er Minerva genannt haben wollte, erweitert, und sie durch andre, an sich vielleicht minder tadelfreie Berechnungen und Versuche darzuthun bemüht gewesen ist, wissen meine Leser, aus diesen Annalen, besonders B. 57. S. 393. *Gilb.*

Erde, nach Verschiedenheit der Breite hatte. Aber ungeachtet dieser damals unvermeidlichen Unvollkommenheiten, verdient diese Arbeit doch ehrenvoll ausgezeichnet zu werden, als der erste Versuch, zu den Erscheinungen des Erd-Magnetismus eine wirkliche Theorie aufzustellen, und als der erste Schritt ihre Verwicklung auf dem wahren Wege aufzulösen.

Als Hr. von Humboldt von seiner berühmten Reise in das Spanische Südamerika und nach Mexico zurück kam, brachte er eine große Menge äußerst genauer Beobachtungen über die Abweichung, die Neigung und die Stärke der magnetischen Kräfte mit, die er in den von ihm besuchten Ländern angestellt hatte. In der Bearbeitung dieser interessanten Materialien verband er sich mit Hrn Biot. Damals war Niemanden in Frankreich Mayer's Arbeit bekannt; dennoch führte der Versuch, die Richtungen der Magnetnadel durch die Wirkungen zweier magnetischen Mittelpunkte darzustellen, ganz auf dieselben Vorstellungen. Unter der Annahme, die beiden Mittelpunkte der magnetischen Kräfte der Erde befänden sich an der Oberfläche der Erdkugel, ergaben sich zwar Neigungen und Intensitäten, die in einem den Beobachtungen entsprechenden Sinne wuchsen, der Größe nach aber waren sie von den wirklich vorhandenen sehr verschieden. Dachte man sich die beiden Mittelpunkte der Wirkungen einander näher, so wurde der Irrthum kleiner; und am kleinsten fand er sich, wenn man die beiden Mittelpunkte sich nur unendlich wenig von einander entfernt dachte. Das war aber gerade das Resultat Mayer's. In diesem Fall ließen sich die von Hrn von Humboldt und von mehreren andern Beobachtern

in sehr verschiedenen Gegenden gemessenen Neigungen der Magnetnadel, bis auf einige Grade aus der Hypothese darstellen. Zwar kamen die berechneten Intensitäten des Erd-Magnetismus den an verschiedenen Stellen beobachteten bei weitem nicht so nahe, und was die ohne Vergleich verwickelteren magnetischen Abweichungen betrifft, so reichte offenbar die Hypothese bloß zweier Mittelpunkte nicht allein hin, sie darzustellen. Man weiß aber wie leicht diese letzte Erscheinung, ihrer Natur nach, durch örtliche Einflüsse modificirt wird; es ließ sich daher wohl hoffen, daß auch sie bei gehöriger Berücksichtigung örtlicher Einflüsse, sich als Wirkungen einer oder zweier magnetischer Mittelpunkte würde darstellen lassen, wie das bei den Neigungen so gar gut geglückt war.

Diese Arbeit der HH. von Humboldt und Biot ist aus dem Jahre 1809 *). Einige Jahre später erörterte der Professor Kraft, Mitglied der Petersburger Akademie der Wissenschaften, in den Schriften dieser Akademie die Beobachtungen des Hrn von Humboldt noch einmal. Indem er sie auf eine rein empirische Weise behandelte, kam er auf eine sehr einfache Abhängigkeit der Neigung von der magnetischen Breite. Verglichen mit der von den HH. von Humboldt und Biot entwickelten Formel, zeigt sich, daß sie ganz dieselbe als jene ist, nur machte die Form, in der sie sich durch

*) Ueber die Variationen des Magnetismus der Erde in verschiedenen Breiten, von den HH. von Humboldt und Biot; vorgel. von Biot in dem Nat. Inst. am 17. Dec. 1804, frei von mir übersetzt in diesen Annalen J. 1805. St. 3, od. B: 200 S. 257. *Gilb.*

die Interpolation gab, die Aussage derselben noch leichter: es ist nämlich ihr zu Folge „die Tangente der Neigung stets das Doppelte der Tangente der magnetischen Breite,“ vorausgesetzt, daß der magnetische Aequator ein größter Kreis sey. Diese Uebereinstimmung zwischen den Resultaten der theoretischen Betrachtungen mit dem, was aus der bloßen Vergleichung der Beobachtungen unter einander sich ergibt, bewies augenscheinlich, daß die Wirkung zweier magnetischen Mittelpunkte, die einander unendlich nahe in der Erde sind, die unmittelbarste Auslegung der von Hrn von Humboldt beobachteten Neigungen sey, so wie sie es auch für die, welche Mayer behandelt hatte, gewesen zu seyn schien.

Da indess diese Hypothese in Beziehung auf die Abweichung offenbar unzulänglich war, so suchte Hr. Biot in den Beobachtungen selbst Fingerzeige für die Modificationen auf, deren sie bedurfte, um einer allgemeineren Anwendung fähig zu seyn. Und da die *Lage des magnetischen Aequators* oder der Linie ohne Neigung das Fundamental - Datum bei diesen Untersuchungen ist, so erörterte er aufs Neue die Beobachtungen, auf denen sie beruht. Aus den magnetischen Neigungen, welche von Cook und Bayley im Jahre 1777 in dem Stillen Meere beobachtet worden sind, ergab sich, daß beide Schiffe in der Südsee, in 3° südlicher Breite von dem Erd - Aequator die Linie ohne Neigung durchschnitten hatten, indess alle bis dahin aufgestellten Hypothesen über den Erd - Magnetismus, dieser Linie ohne Neigung dort eine nördliche Breite von 8 bis 9° gaben. Daraus ging offenbar hervor, daß der magnetische Aequator keines-

wegs von einer so einfachen, einem Kreise so nahe kommenden Gestalt ist, als man bis dahin fast allgemein angenommen hatte; und dafs er den Erd-Aequator wenigstens an *drei*, vielleicht selbst an *vier* verschiedenen Stellen durchschneidet *).

- *) Die Entdeckungsreise, von der hier die Rede ist, war Cook's dritte und letzte, auf welcher er und Kap. King die Stelle des Astronomen auf dem einen Schiffe verfahren, Will. Bayley aber sich als Astronomen auf dem zweiten vom Kapit. Fourneaux befehligten Schiffe befand. Ihre Abweichungs- und Neigungs-Beobachtungen hatte ich in dem Jahrgange 1810 dieser Annalen, B. 35 S. 206, in einem vollständigen Auszuge zusammen gestellt, (wovon mehr in dem nächstfolg. Aufsatze); und ich darf mir schmeicheln, die Aufmerksamkeit der HH. von Humboldt und Biot dadurch auf sie gezogen zu haben, da sie bei ihrer gemeinschaftlichen Untersuchung über den Erd-Magnetismus sie nicht gekannt hatten. Nachdem Hr. Biot in seinem grössern Werke (*Traité de Physf.* 1816 t. 3. p. 131) von seiner Bestimmung der Lage des magnetischen Aequators als einem grössten Kreis geredet hat, fügt er hinzu: „Aber sonderbar! (*Mais chose étonnante!*) über den westlichen Knoten in 115° westlicher Länge hinaus, in der ganzen Südsee bis 270° Länge, entspricht er keineswegs dieser Bestimmung. Aus Beobachtungen, die mit der grössten Sorgfalt auf zwei verschiedenen Schiffen von Will. Bayley und von Cook 1777 gemacht worden sind, finde ich, dafs sie den magnetischen Aequator unter $158^{\circ} 15' 9''$ westlicher Länge, in $3^{\circ} 13' 40''$ südlicher Breite durchschnitten haben, indess er sich als grösster Kreis hier in $8^{\circ} 35' 30''$ nördlicher Breite finden sollte. Dieses beweist, dafs der magnetische Aequator, nachdem er mit dem Erd-Aequator unter 115° westl. Länge zusammengetroffen ist, sich wieder südwärts herab krümmt. Und da nach Bayley's von Dalrymple bestätigten Beobachtungen, er sich im Chinesischen Meere unter 256° westlicher Länge in 7° nördlicher Breite findet, so mufs er zwischen $153^{\circ} 50'$ und 256° westl.

Ueberdem schien die Vergleichung der Beobachtungen darauf zu führen, daß diese Inflexion des magnetischen Aequators in der Südsee, von einer örtlichen, dem dort liegenden Theil der Erdkugel eigenthümlichen Ursach abhänge, durch deren Einwirkung die von der allgemeinen Ursach begründeten Neigungen in den Gegenden nördlich von dem Erd-Aequator vermehrt, in den Gegenden südlich von demselben aber vermindert werden. Hr. Biot versuchte die GröÙe dieser Einwirkung aus den Beobachtungen zu bestimmen, und es zeigte sich, daß sie im Vergleich mit der Hauptursache in dem Erdkörper nur sehr klein zu seyn brauche, um dem Zahlenwerthe nach die Neigungen, Abweichungen und die Veränderungen in der Stärke der magnetischen Kraft, genau so darzustellen, wie sie von der Südsee ab bis nach Europa beobachtet worden sind. Da er aber in den gedruckten Reiseberichten nicht hinlänglich viel Data fand, um die Krümmung des magnetischen Aequators in der Südsee mit Sicherheit bestimmen zu können, so legte er diese Untersuchung bis zu einer andern Zeit bei Seite, wo man mehrere Beobachtungen hierüber haben würde, und begnügte sich seine Ueberzeugung auszusprechen. Diese war aber, daß in dem Zustande des Stillstehens der Veränderungen, worin sich jetzt gerade der Erd-Magnetismus zu befinden scheint, die

Länge, den Erd - Aequator wenigstens noch einmal durchschneiden, unbeschadet des östlichen Knotens im Indischen Ocean unter 295^o westl Länge. Der magnetische Aequator hat also 3 Knoten, und vielleicht selbst 4 wenn er bei seinem westlichen Knoten sich erst etwas nordwärts wenden sollte, bevor er südlich nach den Societäts - Inseln herunter geht.“

mittlere und bleibende Richtung der Magnetnadel an irgend einem Orte sich darstellen lasse, als Hauptwirkung zweier einander unendlich naher magnetischen Mittelpunkte, die sich in dem Mittelpunkte der Erdkugel selbst befinden, oder demselben wenigstens sehr nahe sind, und als Modification dieser Hauptwirkung durch Mitwirkung mehrerer ähnlicher, vergleichungsweise viel schwächerer magnetischer Mittelpunkte, deren Vertheilung und Kraft aus den Beobachtungen zu erschliessen sind.

Da die eben erwähnte Erörterung nur eine einzige Inflexion des magnetischen Aequators in der Südsee hatte kennen gelehrt, und ähnliche specielle Untersuchungen für die andern Theile dieses Aequators noch nicht angestellt worden waren, so hat dieses Hr. Morlet in der neuen Abhandlung gethan, von welcher wir Bericht erstatten. Ausser der eben nachgewiesenen Inflexion, entdeckte er noch eine zweite, nicht minder merkwürdige in dem Chinesischen Meere, und er hat den Lauf der Linie ohne Neigung vollständig rund um die Erdkugel mit einer Genauigkeit und einer Gewissheit nachgewiesen, wie es noch von niemand vor ihm geschehn war.

Besonders merkwürdig ist es, daß er diese Arbeit nicht auf neue Beobachtungen von Orten, wo die Neigung null ist, sondern auf eine geschicktere und theoretisch besser geführte Verhandlung über die schon bekannten Neigungs - Beobachtungen gegründet hat. Mehrere Seefahrer haben, als sie den magnetischen Aequator durchkreuzten, Neigungs - Beobachtungen angestellt, doch nur sehr wenige genau den Punkt ihres Weges, wo die Magnetnadel vollkommen horizon-

tal schwebte, durch Beobachtung bestimmt. Sie begnügten sich, bevor und nachdem sie den magnetischen Aequator durchschnitten hatten, an Stellen zu beobachten, wo die Neigung sehr klein war, und selbst solcher Beobachtungen giebt es nur wenige. Es kam daher, sollte die Lage des magnetischen Aequators genauer als bisher aufgefunden werden, auf ein Mittel an, sie aus Beobachtungen abzuleiten, welche an Orten angestellt waren, die von ihm noch weiter ablagen, als die bisher hiezu benutzten Stellen. Und dieses ist Hr. Morlet durch folgende Construction gelungen.

Jeder Ort an der Oberfläche der Erde, wo, der Beobachtung zu Folge, die Neigung der Magnetnadel unbedeutend ist, kann sich nur in einem kleinen Abstände von dem magnetischen Aequator befinden. Gesetzt man habe an einem solchen Orte zugleich die magnetische Abweichung gemessen, oder es lasse sich diese aus den Abweichungs-Linien ersehn, so ist die Richtung des magnetischen Meridians daselbst bekannt. In diesem liegt dann irgendwo ein Punkt des magnetischen Aequators, und der Abstand dieses Punktes von der Stelle der Beobachtung wird durch einen Bogen desjenigen größten Kreises, der in der Vertikalebene liegt und dort durch den magnetischen Meridian geht, gemessen. Diesen Bogen nun betrachtet Hr. Morlet als magnetische Breite in dem Systeme zweier magnetischer Mittelpunkte, und bestimmt ihn aus der Bedingung, daß die trigonometrische Tangente desselben die Hälfte der Tangente der beobachteten Neigung sey.

Ein experimentales Gesetz soll dazu dienen, die Erscheinungen zusammen zu fassen, und auf wenigere allgemeine zurück zu führen; leistet es dieses, so muß

es zugestanden werden, mittelst welcher speculativen Idee man es auch abgeleitet habe. Da die von Hrn Morlet gebrauchte Regel blos als ein einfaches Mittel der Reduction und Interpolation dienen soll, so muß der Werth derselben nach den Resultaten beurtheilt werden, welche sich aus ihr ergeben. Man sehe daher nach, ob an Orten, wo die Lage des magnetischen Aequators durch unmittelbare Beobachtung bestimmt worden ist, die Regel des Hrn Morlet diese Lage, aus Beobachtungen an weiter von dem magnetischen Aequator entfernten Stellen, genau eben so giebt; oder man bestimme die Lage einzelner Punkte des magnetischen Aequators aus einer Menge von Beobachtungen an Stellen, die von demselben entfernt liegen, nach Hrn Morlet's Regel, und sehe ob sie alle diese Lage übereinstimmend geben. Auf beide Weisen hat Hr. Morlet seine Regel vielfach geprüft, und stets gaben sie ihm Resultate, die mit den Beobachtungen oder unter einander genau übereinstimmten.

Es läßt sich hieraus eine wichtige Folgerung ziehen. Da in der Nähe des magnetischen Aequators die Tangente der Neigung immer doppelt so groß als die Tangente der magnetischen Breite ist, in so fern man diese auf dem jedesmaligen magnetischen Meridiane nimmt *), so richtet und neigt sich die Magnetnadel hier gerade so, als es der Fall seyn müßte, wenn sie von zwei magnetischen Mittelpunkten sollicitirt würde, die sich

*) Wie das aus dem eben erwähnten Zusammenstimmen der Berechnungen nach diesem Gesetze, unter einander und mit der Erfahrung hervorgeht. G.

einander unendlich nahe wären, und unter der Oberfläche der Erde in einem sehr großen Abstände von dem Beobachtungs-Orte, und in der Richtung derjenigen lothrechten Linie lägen, welche durch den entsprechenden Punkt des magnetischen Aequators gehn. Oder mit andern Worten: Alle Kräfte, welche die Richtung der Magnetnadel bestimmen, haben zusammen genommen eine mittlere Richtung, welche innerhalb der festgesetzten Gränzen als von *zwei* solchen Mittelpunkten ausgehend sich betrachten läßt.

Unstreitig gilt dieses Resultat nur näherungsweise. Wenn, wie es glaublich ist, die Richtung der Magnetnadel wirklich eine Wirkung ist, einer centralen Hauptkraft und von Nebenkraften, die sehr viel kleiner als diese sind, so läßt sich die aus allen diesen Kräften entstehende mittlere Kraft zwar nicht der Strenge nach in eine einzige Wirkung zweier Mittelpunkte zerlegen, deren Kraft im umgekehrten Verhältnisse des Quadrats der Entfernung abnimmt; aber dennoch ist es möglich, daß für kleine Winkel-Abstände und für gewisse Lagen um die Mittelpunkte der Kräfte, diese Reduction eine hinlänglich genaue Näherung giebt. Auch findet Hr. Morlet, daß sich seine Regel nur anwenden läßt bis zu gewissen Größen der Neigung, welche indess nicht für alle magnetische Meridiane, auch nicht zu beiden Seiten des magnetischen Aequators, dieselben sind, auf jeden Fall indess weit über den Gränzen hinaus liegen, auf die er sich würde haben einschränken müssen, hätte er sich mit irgend einer willkührlichen Interpolation, die in weniger genauem Zusammenhange mit der geheimen Urfach der Erscheinungen stünde, begnügt.

Die auf diese Weise bestimmte *krumme Linie ohne Neigung*, oder der sogenannte *magnetischen Aequator* der Erde, hat nun folgende Lage und Beschaffenheit *). Sie *durchschneidet* den Erd-Aequator das *erste Mal* auf der Westküste Afrikas in ungefähr 10° östlicher Länge von Paris **). Verfolgt man sie, von hier aus immer fort nach Westen, so wird anfangs ihr Abstand von dem Erd-Aequator nach Süden zu immer größer, bis dieser südliche Abstand unter 28° westl. Länge von Paris sein *Maximum* $14^{\circ} 10'$ betragend, erreicht ***). Dem Erd-Aequator von hier an sich fortwährend wieder nähernd, zieht sich dann die Linie ohne Neigung durch Südamerika, und ist unter 100° westl. Länge von Paris, im Stillen Meere 100 franzöf. Meilen westlich von den Gallipagos Inseln, dem Erd-Aequator wieder ganz nahe. Hier aber fängt sie an, sich zu biegen, wird dem

*) Da es meine Leser interessiren dürfte, die Bestimmung des magnetischen Aequators auf Hrns Hansteen's Neigungs-Karte für 1780 mit der hier gegebenen zu vergleichen, so füge ich nach dieser Karte, also nur nahe und in ganzen Graden, die Lage des magnetischen Aequators, wie er auf ihr erscheint, in den folgenden Anmerkungen bei, die Länge auch von Paris ab gerechnet, indess er sie auf seinen Karten von Greenwich ab zählt. Es liegt aber Paris unter 20° östlicher Länge von Ferro, Greenwich unter $17^{\circ} 41'$; man hat also die Pariser Längen nur um $2\frac{1}{2}$ Grade zu verändern, (die östlichen zu vermehren, die westlichen zu vermindern), wenn man das folgende auf Karten nachsehn will, welche die Längen von Greenwich aus rechnen. *Gillb.*

***) Nach Hansteen's Karte in 13° östl. Länge von Paris. *G.*

***)) Nach Hanst. Karte in 28° westl. Länge von Par. $14\frac{1}{2}^{\circ}$ süd. Breite. *G.*

Erd-Aequator immer mehr und mehr parallel, und statt ihn zu durchschneiden, kommt sie blos mit ihm in *Berührung*, in 120° westlicher Länge von Paris; worauf sie wieder nach Süden zurückweicht, bis sie ihr zweites *Maximum* südlicher Abweichung in $3^{\circ} 13'$ südlicher Breite und 164° westl. Länge von Paris erreicht, das ist in einem Meridiane, der ziemlich in der Mitte zwischen den Freundschafts-Inseln und den Societäts-Inseln liegt*). Sie nähert sich dann dem Erd-Aequator wieder, doch sehr allmählig; *durchschneidet* ihn in 186° westlicher oder 174° östlicher Länge von Paris, unweit des Meridians der Mulgraves-Inseln, und erreicht darauf in der Nähe eines der Meridiane, die durch die Philippinischen Inseln gehn, das erste *Maximum* ihrer nördlichen Breite, betragend $8^{\circ} 57'$. Von hier geht sie wieder etwas nach Süden zurück, doch findet bald sich in ihr ein *Minimum* ein, in $7^{\circ} 44'$ nördlicher Breite, am Eingange des Meerbusens von Siam, etwas südlich von der Insel Condor, unter 108° östl. Länge von Paris. Während sich die Linie ohne Neigung nun aufs Neue von dem Aequator weiter nördlich entfernt, zieht sie sich durch den Meerbusen von Bengalen, und über die Südspitze Indiens diesseits des Ganges weg, in das Arabische Meer, und hier befindet sich ihr zweites *Maximum* nördlicher Breite, betra-

*) Nach Hanst. Karte durchschneidet sie in 112° westl. L. von Par. den Erd-Aequator wirklich, und läuft von 140 bis 170° L. in fast paralleler Richtung mit diesem, in etwa 3° nördlicher Breite, und nördlich von der Weihnachts- oder Christmasks-Insel, hin. G

gend $11^{\circ} 47'$, unter 61° östlicher Länge von Paris *). Darauf nähert sie sich dem Erd-Aequator aufs Neue, tritt etwas südlich von der Meerenge Babel Mandeb (der Mündung des Rothen Meers) in Afrika ein, und selbst in dem unbekannten Innern dieses Erdtheils läßt sich ihr Lauf aus vielen im Meere und in Aegypten gemachten Beobachtungen, ja selbst aus denen am Vorgebirge der guten Hoffnung nachweisen. Endlich *durchschneidet* sie den Aequator an der Westküste Afrikas wieder in dem Punkte, von welchem aus wir ihrem Laufe gefolgt sind.

Ich wiederhole es noch einmal, daß alle in dieser Beschreibung angegebenen Wendungen und Bauchungen der Linie ohne Neigung, mir durch die Beobachtungen, von denen Hr. Morlet, vermöge seiner Interpolations - Methode, hat Gebrauch machen können, unwidersprechlich dargethan zu seyn scheinen. — Seitdem er seine Abhandlung der Akademie der Wissenschaft vorgelegt hat, habe ich ihm eine große Menge von Beobachtungen magnetischer Abweichungen und Neigungen mitgetheilt, die ihm noch nicht bekannt waren; worunter sich besonders die auszeichnen, wel-

*) Nach Hanst. Karte entfernt sich von 170° westl. L. an die Linie ohne Neigung ganz allmählig immer weiter vom Erd-Aequator, bis sie unter 200° L. 8 bis 9° nördl. Breite erreicht hat. In dieser zieht sie sich, ihm fast parallel, bis 270° L. fort, und erreicht dann, sich nordwärts krümmend, in 295° westl. oder 65° östl. Länge ihr Maximum nördlicher Breite, 12° betragend, worauf sie in regelmäßiger Krümmung nach dem Erd-Aequator, unter der Insel Socotora weg, nach dem Durchschnittspunkte in 342° westl. oder 18° östl. L. zurück geht. G.

che in Dalrymple's *Reise* verzeichnet sind, deren Besitz ich der Gefälligkeit des Hrn de Roffel verdanke. Diese neuen Data, deren Genauigkeit keinem Zweifel unterworfen ist, haben die Bestimmungen auf das Schönste bestätigt, welche Hr. Morlet erhalten hatte, bevor er noch auf sie Rücksicht nehmen konnte.

Je mehr die Ursachen des Erd-Magnetismus, zu Folge dieser Resultate, uns verwickelt erscheinen, desto wichtiger muß uns die Entdeckung derselben seyn. Sie wird nicht bloß dazu dienen, grundlose Hypothesen abzuweisen, sondern auch eine strenge Probe der wahren Theorie, selbst vielleicht einen treuen Führer zu dieser abgeben. Uebrigens scheint diese Verwicklung selbst meine in diesem Berichte geäußerte Meinung zu bestätigen, daß die gleichzeitigen Erscheinungen des Erd-Magnetismus Wirkungen sind, einer der ganzen Erdkugel gemeinschaftlichen Hauptursache, und die bloß in verschiedenen Gegenden durch schwache störende Ursachen modificirt werden.

II.

Verbesserung der Bestimmung des magnetischen Aequators auf seiner Neigungs-Karte für 1780;

vom Prof. HANSTEEN.

(Aus einem Schreiben mitgetheilt von d. Ritt. v. Yelin zu München.)

Auf der Neigungs-Karte Taf. 7, in dem zu meinem *Magnetismus der Erde* gehörigen Atlas, habe ich in Ansehung der Linien im stillen Meere einen Fehler begangen, indem mir Cook's und Bayley's Original-Beobachtungen auf der dritten Reise abgingen; wodurch ich, verführt von einigen Krusenstern'schen Beobachtungen, verleitet worden bin, Herrn Biot zu widersprechen, der in seinem *Traité de physique* p. 131 behauptet, die Linie ohne Neigung schneide den Aequator in 4 Punkten. Dagegen erhob ich in einer Anmerkung Widerspruch *), und meine Karte giebt nur 2 solche Schneidepunkte an. Allein in der Folge erlaube ich aus obigen Beobachtungen, daß Biot Recht hat, und daß die Linie ohne Neigung in der That den Aequator schneidet, in 25°; 190°; 235° und 252° O. L. von Greenwich, so daß das Stück zwischen dem ersten und zweiten Punkte nördlich, das Stück zwischen dem zweiten und dritten südlich, das

*) In den Berichtigungen und Zusätzen S. XXII. G.

folgende wiederum etwas *nördlich* und endlich das Stück zwischen dem vierten und ersten Punkte *südlich* vom Erd-Aequator liegt. Die mitfolgende Karte ist auf diese Weise berichtigt. Diesen meinen Fehlgriff wünschte ich öffentlich verbessert zu sehen“ . . .

Chr. Hansteen.

Um dem Wunsche dieses meines verehrten Freundes zuvor zu kommen, lege ich eine getreue Copie der berichtigten Neigungs - Linie auf Wachspapier bei, welche der Karte No. VII im Hansteen'schen Atlass nur übergelegt werden darf, um die neuen Aenderungen, welche ich darum absichtlich roth ausgezeichnet habe, genau wahrnehmen zu können *).

v. Yelin.

*) Ich werde in einem der folgenden Hefte die ganze verbesserte Neigungs - Karte des Hrn Hansteen und seine Abweichungskarte, zugleich mit einer kritischen Uebersicht über sein Werk und deren Resultate meinen Lesern vorlegen; auch steht Mehreres das Geschichtliche dieses Werks betreffend, in dem nächst folgenden Aufsätze. Hrn Hansteen's veränderte Bestimmungen stimmen mit denen des Hrn Morlet, wie es scheint, minder als die früheren überein. *Gillb.*

III.

Einige Nachträge

zu den historischen Notizen in dem vorstehenden Aufsatze, die Theorie des Erd-Magnetismus betreffend;

VON GILBERT.

1.

Der große und lichtvolle Mathematiker Leonhard Euler, dessen unsterbliche Verdienste um die mathematischen und die mathematisch-physikalischen Wissenschaften, in den Augen Uneingeweihter durch Hrn Biots Aeußerung S. 4. viel zu tief herabgesetzt werden dürfte, obgleich sie in gewisser Hinsicht wahr ist, hat sich um die Lehre von dem Erd-Magnetismus nicht bloß durch seine Abhandlung vom J. 1757 verdient gemacht. Um zu zeigen, daß sich die Abweichungs-Linien Halley's durch Annahme zweier magnetischer Pole auf dem Erdkörper erklären lassen, hatte er in ihr, und zwar zuerst, mit einer ihm eignen Gewandtheit und Feinheit in den trigonometrischen Berechnungen, eine Formel entwickelt, welche für jede Stelle der Erde, die Abweichung, jedoch unter einer zum Grunde gelegten Voraussetzung giebt, durch die sie auf diejenigen Oerter beschränkt wird, wo die in ihrem Schwerpunkt unterstützte Magnetnadel in der Horizontalebene schwebt, die Neigung also null ist. Nachdem Euler aus den Göttinger Gelehrten-Anzeigen Kenntniß von Tobias Mayer's, in der Göttinger Gesellschaft

der Wissenschaften im Jahr 1760 gehaltenen Vorlesung über den Erd-Magnetismus erhalten hatte, nahm er seine Arbeit wieder auf, und löste die Aufgabe unabhängig von jener Voraussetzung, unter einer Hypothese, welche auf eine der Mayer'schen analoge Vorstellungsart von dem Erd-Magnetismus zurück kömmt; und diese seine wichtige Arbeit ist in den Schriften der Berliner Akademie vom J. 1766 erschienen. Sie hat Hr. Biot ganz übersehn.

2.

Die Untersuchungen über den Erd - Magnetismus der HH. von Humboldt und Biot, welche ich im Jahre 1805 St. 3. dieser Annalen frei übersetzt hatte, gaben meinem Freunde und Kollegen, Hrn Prof. Mollweide, der damals wie ich in Halle lebte, die Veranlassung zu einer Arbeit, von der er den ersten theoretischen Theil unter der Ueberschrift: *Theorie der Abweichung und Neigung der Magnetnadel*, im Jahrgange 1808 dieser Annalen *) bekannt gemacht hat. Er entwickelte in ihr, vorzüglich nach Euler, Schritt für Schritt, auf eine Art, die für jeden, der von der sphärischen Trigonometrie Kenntniß besitzt, verständlich ist, und in steter Beziehung auf Mayer's, Wilke's und Biot's Bestimmungen, die Folgerungen, welche aus Mayer's und Euler's Hypothese von dem Erd - Magnetismus, für Neigung und Abweichung an allen Punkten der Oberfläche der Erde hervorgehen. Dem zweiten Theile war die Beurtheilung und Verbesserung der Hypothesen, durch Vergleichung der bekannten Beobachtungen mit den Folgerungen aus ihnen, vorbehalten. Da diese

*) St. 5 und 7. oder Bd. 29. S. 1 — 35. und S. 251 — 267.

schätzbare Arbeit weit weniger bekannt geworden ist, als sie es verdiente, so verweile ich hier etwas bei ihr.

Hrn Biot's Erzählung läßt sich aus der historischen Einleitung vervollständigen. Dadurch, daß Hr. Biot den magnetischen Kern der Erde in den Mittelpunkt des Erdkörpers stellt, wird zwar die Rechnung abgekürzt, und die Vorstellung sehr erleichtert, die Hypothese aber weit eingeschränkter als die Mayer's und Euler's, für welche Hr. Prof. Mollweide die Formeln entwickelt hat; und wäre es nicht in physikalischen Untersuchungen manchmal vortheilhafter, in der Vergleichung mit den Beobachtungen zuerst von der einfachsten Annahme auszugehen, so würde die Annahme Biot's für die Erforschung der Natur des Erd-Magnetismus viel minder brauchbar als diese viel allgemeinere seyn. Nimmt man aber einen excentrischen magnetischen Kern der Erde an, so ist dessen Axe zugleich die magnetische Axe der Erde, folglich diese eine *Sehne* und kein Durchmesser der Erdkugel, und die beiden *magnetischen Erdpole*, in denen sie die Erdoberfläche durchschneidet, liegen nicht einander diametral entgegen, wie das in Hr'n Biot's Hypothese der Fall ist. Zur Erleichterung der Rechnung beschränkt Hr. Prof. Mollweide die möglichste Allgemeinheit der Hypothese von zwei magnetischen Erdpolen dahin, daß er annimmt, der Mittelpunkt des excentrischen Magnetkerns befinde sich in dem die magnetische Axe der Erde halbirenden Punkte. Ist dieses der Fall, so läßt sich immer durch den Mittelpunkt der Erde, und durch den Mittelpunkt des Magnetkerns eine Ebene so legen, daß sie senkrecht auf der magnetischen Erdaxe ist, und der größte Kreis, in welchem sie die Erdober-

fläche durchschneidet, ist der *magnetische Aequator*. In dieser Hypothese ist die *Axe des magnetischen Aequators*, (das ist, die durch den Mittelpunkt der Erde auf jene Ebene senkrecht stehende Linie), von der magnetischen Erdaxe verschieden, ihr aber parallel, und es liegen die Pole derselben von den magnetischen Erdpolen gleich weit und nach einerlei Seite zu entfernt. Alle durch die magnetische Axe der Erde gelegte Ebenen durchschneiden die Oberfläche der Erdkugel in *magnetischen Meridianen*; unter diesen ist nur ein einziger größter Kreis, der *erste magnetische Meridian*, welcher zugleich durch die Pole des magnetischen Aequators geht. Die *magnetischen Breitenkreise* gehen dagegen alle durch die Pole des magnetischen Aequators, und sind größte Kreise, und der Winkel, den sie mit dem ersten magnetischen Meridiane machen, ist die *magnetische Länge*, welcher Bogen des magnetischen Aequators zum Maasse dienen.

Im Sinne dieser Hypothese löset nun die Abhandlung des Hrn. Prof. Mollweide folgende Aufgaben auf: *Erfstens*, wenn die Lage der magnetischen Axe der Erde bekannt ist, die Lage der magnetischen Pole und des magnetischen Aequators zu finden. Die einfachen Formeln geben, auf Mayer's Annahmen angewendet, für den magnetischen Nordpol $75^{\circ} 38'$ Br. und $328^{\circ} 17'$ östl. Länge von Ferro, und für den magnetischen Südpol $62^{\circ} 31'$ Br. und $175^{\circ} 41'$ östl. Länge. Jener liegt also in der Bassinebay, und dieser südlich vom westlichen Theile von Neu-Seeland; wovon Wilke's Bestimmungen nur bei dem Südpole abweichen, den er etwas südöstlicher setzt. Des *magnetischen Aequators* Neigung gegen den Erdäquator geben die Formeln, zu

ator. Folge Mayer's Annahmen, $20^{\circ} 25' 40''$, und seine Kno-
 Ae- ten in $76^{\circ} 10'$ und $256^{\circ} 10'$ östl. Länge von Ferro *). Auf
 Erde Wilke's Neigungs - Karte in den Abhandl. der Schwe-
 nag- dischen Akademie ist der magnetische Aequator *kein*
 und größter Kreis, weicht vom Erdäquator nördlich 19° ,
 Erde südlich $14\frac{1}{4}^{\circ}$ ab, und hat einen seiner Knoten in 54°
 ertnt Länge.

Eb- Es werden ferner folgende Aufgaben im Geiste der
 in angenommenen Hypothese kurz und lichtvoll aufgelöst:
 ein *Zweitens*, wenn die Lage des magnetischen Aequators
 meri- und des ersten magnetischen Meridians bekannt ist,
 ten- aus der geographischen die magnetische Länge und
 meti- Breite, und umgekehrt, und den Winkel zu finden,
 den der magnetische Breitenkreis mit dem Meridiane
 Vin- des Ortes macht. — *Drittens*. Aus der magnetischen
 ma- Länge und Breite eines Ortes, die Größe des aus dem
 des magnetischen Mittelpunkte nach dem Orte gezogenen
 und- magnetischen Halbmessers, und des Winkels, den der-
 auf: selbe mit der magnetischen Axe macht, zu finden. —
 der *Viertens*. Aus diesen beiden letztern Stücken, und
 und aus der Entfernung der beiden Pole des magnetischen
 hen Kerns von seinem Mittelpunkte, und dem Gesetze der
 det, Totalkraft dieses magnetischen Kerns, die Richtung
 28° auszumitteln, welche eine in ihrem Schwerpunkte aufge-
 hen hangene Magnetnadel an einem gegebenen Orte annimmt.
 liegt — Endlich, zu finden aus dem Winkel dieser Richtung
 stili- mit dem magnetischen Halbmesser des Ortes, *fünftens*
 im- die Neigung der Magnetnadel daselbst, *sechstens* die Ab-

*) Nach Hrn Biot's Bestimmung sollte die Neigung seyn $10^{\circ} 58'$
 $56''$ und die Länge der Knoten $79^{\circ} 57' 55''$ und $259^{\circ} 57' 55''$
 östl. Länge von Ferro.

abweichung der horizontal schwebenden Abweichungsnadel, und *siebentens* die Oerter, wo an der Oberfläche der Erde die Neigung 90° ist. Ihrer sind zwei, beide in dem ersten magnetischen Meridian; bei einem excentrischen Magnetkern giebt es aber auf der Erde keine Kennzeichen in Absicht der Neigung oder der Abweichung, woraus man auf die Stelle der magnetischen Pole schliessen könnte; nur wenn der Mittelpunkt des Magnetkerns im Mittelpunkte der Erde liegt, steht die Neigungsnadel in den magnetischen Polen lothrecht. Daß in Hrn Biot's Hypothese die Tangente der Neigung stets das Doppelte ist von der Tangente der magnetischen Breite, diese außerordentlich einfache Abhängigkeit, hatte schon Hr. Prof. Mollweide aufgefunden, und machte darauf, als bei Hrn Biot fehlend, aufmerksam (Ann. B. 29. S. 29.), ehe als Hrn. Professor Kraft's in Petersburg (oben S. 111) Abhandlung erschienen war *).

Die Bestimmung der *Abweichung* ist bei weitem das Schwierigste; doch führt die Rechnung zu einer brauchbaren, wenn gleich sehr zusammengesetzten Formel für dieselbe, von welcher der Verf. mehrere Anwendungen, insbesondere auch auf die Hypothesen Euler's, Mayer's und Biot's gemacht hat. Nimmt die Totalkraft des excentrischen Magnetkerns bei zunehmender Entfernung in dem umgekehrten einfachen Verhältnisse der Entfernungen ab, wie Euler es sich dachte, so giebt an jedem Orte der Erde, der Kreis, der durch ihn und die beiden Stellen geht, wo die In-

*) Daß dort die Jahrszahl 1809 ein Druckfehler statt 1804 ist, fällt aus der Anmerkung von selbst in die Augen. G.

clination 90° ist, die Richtung der Abweichungsnadel; welches eine sehr nette Eigenschaft wäre, fände die Hypothese in der Natur Statt. Bei einem centralen Magnetkern sind die magnetischen Breitenkreise und die magnetischen Meridiane ein und dasselbe, und geben an jedem Orte die Richtung der Abweichungsnadel; schon Euler zeigte indess 1757, daß die Beobachtungen diesem nicht günstig zu seyn scheinen.

„Auf dem magnetischen Aequator selbst ist die Bestimmung der magnetischen Abweichung von dem Gesetze der Kraft des Magnetkerns in der Erde ganz unabhängig. Kennt man daher aus Neigungs-Beobachtungen die Lage des magnetischen Aequators, so lassen sich *aus zwei auf demselben angestellten Beobachtungen der magnetischen Abweichung*, alle zur Kenntniß des magnetischen Zustandes der Erde (in der Hypothese eines Magnetkerns) erforderliche Größen bestimmen.“ Und hierzu zeigt Hr. Prof. Mollweide noch einen zweiten Weg, als den einfachsten, der genommen werden kann, wenn man es nicht in seiner Gewalt hat, Beobachtungen anzustellen, wo man will; ein Weg, der zugleich ein sehr gutes Prüfungsmittel abgibt, ob überhaupt eine solche Hypothese von einem Magnetkern, wie der hier entwickelten Theorie Euler's und Mayer's zum Grunde liegt, zulässig ist oder nicht. Denn ist sie es, so müssen (vorausgesetzt, daß die Lage des magnetischen Aequators zuverlässig bekannt sey), die Resultate genau übereinstimmen, welche sich aus Verbindung je zweier Oerter, wo Neigung und Abweichung bekannt sind, ergeben. — Und diese Untersuchung unternehmen zu wollen, um die Resultate derselben

den Naturforschern vorzulegen, erklärte sich Hr. Prof. Mollweide am Ende seines Aufsatzes bereit.

3.

Um hierin diesem gelehrten und scharffinnigen Mathematiker zu Hülfe zu kommen, und an meinem Theil, zur glücklichen Ausführung eines für die Naturkunde und die physikalische Kenntniß unsers Erdkörpers so wichtigen Gegenstand nach Kräften mitzuwirken, schritt ich ungesäumt an die Ausführung eines Vorsatzes, den ich schon vor längerer Zeit gefaßt hatte. Nämlich, die bis dahin noch gänzlich unbenutzten und fast so gut als unbekannten Beobachtungen magnetischer Abweichungen und Neigungen, welche vorzüglich auf den neueren wissenschaftlichen Entdeckungs-Reisen um die Welt, von zuverlässigen Beobachtern und mit geprüften Instrumenten gemacht worden waren, vollständig und kritisch zu sammeln, und in diesen Annalen der Physik zum Gebrauche mathematischer Physiker nieder zu legen *). Nur wer den Versuch gemacht hat, aus diesen Bände-reichen Werken Sammlungen solcher Art gewissenhaft zu Stande zu bringen, hat eine richtige Vorstellung von dem Müh-

*) Zusammenstellungen bemerkenswerther magnetischer Beobachtungen in B. 27 J. 1807 St. 12. und in B. 29 S. 420 nicht zu gedenken, enthält letzterer Band S. 227 des Etatsraths Schubert wichtige, auf einer Reise in Sibirien 1805 gemachte Abweichungs- und Neigungs-Beobachtungen, und S. 384 u. f. des Hrn Gilpin's Darstellung der Resultate aus seinen magnetischen Beobachtungen von 1786 bis 1806 in den Zimmern der königl. Societät zu London, und eine Uebersicht der Beobachtungen Cassini's und Wilke's über die tägliche und die jährliche Variation der Magnetnadel. *Gilb.*

samen und Zeitraubenden der Sache. Mir wurde sie noch dadurch erschwert, daß ich, in der Furcht meine Leser durch trockne Verzeichnisse von Zahlen abzuschrecken, suchen mußte, diesen Auszügen noch irgend einen andern Reiz zu geben, und sie lesbar zu machen. Ich habe ihnen daher (mit Ausnahme von Vancouver's Reisebericht) kurz ausgezogen eingewebt, alles physikalisch Merkwürdige, welches ich bei genauem Durchlesen dieser größern Reisebeschreibungen fand, wo es unter dem Nautischen, Ethnographischen, Naturgeschichtlichen und Historischen so vereinzelt zu seyn pflegt, daß es bis dahin größtentheils unbekannt und unbenutzt geblieben war; und ich lege auf diese Arbeiten, die mir manchen Monat angestrengten Fleißes gekostet haben, einigen Werth, da ich beim Durchblättern derselben noch jetzt mit ihnen nicht unzufrieden bin.

Noch in demselben Jahrgange erschienen von mir ausgezogen: „Abweichungen und Neigungen der Magnetnadel, beobachtet von dem Kapitän Vancouver, auf seiner Entdeckungsreise in dem nördlichen Theile des stillen Meeres und rund um die Erde in den JJ. 1791 bis 1795“ (Ann. 1808 St. 9, B. 50 S. 72 bis 90 *),

*) In der Einleitung heißt es im Wesentlichen: „Ich eröffne hiermit eine Sammlung der neuern Beobachtungen über die magnetische Abweichung und Neigung, welche es meine Absicht ist, den Physikern allmählig in diesen Annalen mitzutheilen. Ich . . . übergebe damit den mathematischen Physikern, die ihre Kräfte an der dunkeln Lehre vom Erdmagnetismus versuchen wollen, ausgesuchte Erfahrungen, welche es ihnen Mühe machen würde zusammen zu bringen. Und zwar bin ich darauf bedacht gewesen, daß dieses auf eine Art geschehe, Annal. d. Physik, B. 70. St. 1. J. 1822, St. 1. C

und „angestellt auf der Reise zur Wieder-Auffindung La Perouse's unter dem General d'Entrecasteaux in den JJ. 1791 bis 1794, mit einer Auswahl „physikalischer Bemerkungen aus denen des Hrn La-billardière, ausgezogen von Gilbert“ (B. 3o S. 161 bis 219). Diese letzteren Bemerkungen, welche von vielem Interesse sind, in einer andern technischen und naturwissenschaftlichen Zeitschrift ohne meinen Namen, also als rührten sie von dem Herausgeber derselben her, wieder zu finden, war für jemand, der sich dazu hergeben wollte Andern vorzuarbeiten, nicht sehr aufmunternd. Die Auswahl und die Gestalt dieser Auszüge gehörte mir; ich legte einigen Werth auf sie; ist das aller von mühsamen Arbeiten solcher Art zu erwartende Dank, sie sich geradezu genommen zu sehen, wer soll da Lust behalten sich ihnen zu unterziehen? Es folgten ferner: „Abweichungen und Neigungen der Magnetnadel beobachtet auf der Reise La Peyrouse's um die Erde in den Jahren 1785 bis 1788, ausgez. von Gilbert, mit „einer Auswahl physikalischer Bemerkungen“ (Band 32 S. 77 bis 123); und zuletzt „Abweich. und Neig. der „Magnetnadel, betrachtet auf Cook's dritter Entdeckungs-Reise in den Jahren 1776 bis 1780, und Auswahl physikalischer Bemerkungen, ausgezogen aus

dafs sie selbst den Grad der Zuverlässigkeit und der Brauchbarkeit der einzelnen Beobachtungen beurtheilen können; etwas, das bei den mir bekannten tabellarischen Zusammenstellungen der Beobachtungen dieser Art vermisst wird, obgleich es eine Hauptsache für den ausmacht, der von diesen Zahlenangaben Gebrauch machen will. . . . Man findet hier alle aus Vancouver's Reisebericht etc.“

„dem Reiseberichte von Gilbert.“ (Band 35 S. 206 bis 268 oder Jahrg. 1810 St. 6.)

Zunächst sollten nun einige Aufsätze für und wider die Brauchbarkeit magnetischer auf Schiffen angestellter Beobachtungen folgen, die ich kurz ausgezogen hatte, und eine kritische Auswahl aus den von Kapitän Phipps auf seiner Reise in das Eismeer und nach Spitzbergen gemachten magnetischen Beobachtungen. Diese verwickelten mich indess in weitläufigere Erörterungen, und da inzwischen die schönen Untersuchungen des Kapitän Flinders über den erstern Gegenstand in das Publikum kamen, zu denen ich das Original mir damals nicht verschaffen konnte, hielt ich diese Auszüge zurück, und gab endlich, überzeugt daß Sammlungen dieser Art selten Dank erwerben, (eher stillschweigend oder als selbst gemachte benutzt werden), die mühsame Arbeit auf. Uebrigens war ich bei ihnen meiner Ueberzeugung gefolgt, daß Sammlungen dieser Art lediglich auf das Zusammenstellen der Beobachtungen zu beschränken, und Erörterungen, in wie weit sie den Theorien des Erd-Magnetismus entsprechen oder nicht, und was daraus folgte, eignen Arbeiten vorzubehalten sind. In diesen aber glaubte ich auf keine Art Hrn Prof. Mollweide vorgreifen zu müssen, der die Theorie des Erd-Magnetismus mit Scharfsinn zu behandeln angefangen, und die Absicht in eben dem Geiste fortfahren zu wollen erklärt hatte. Rufe versetzten uns im J. 1811 beide nach Leipzig; Hr. Prof. Mollweide übernahm hier die Vollendung des Klügel'schen mathematischen Wörterbuchs, und dadurch verhindert die von mir bereits zusammen gebrachten

Materialien dazu zu benutzen, die Theorie des Erd-Magnetismus weiter zu führen, fand ein anderer Mathematiker Gelegenheit, ihm hierin zuvor zu eilen *).

4.

Ich meine Hrn Hansteen, Professor der angewandten Mathematik an der neu gestifteten Norwegischen Universität zu Christiania. Es war von ihm im Jahr 1817 eine umständliche Ankündigung bekannt gemacht worden, von *Untersuchungen über den Magnetismus der Erde*, in neun Hauptabschnitten **). Im J. 1819 erschien das Werk in einer von dem Landkadetten-Lehrer P. Treschow Hanson gemachten deutschen Uebersetzung, in einem Quartbände von 502 und 148 S., mit einem Atlasse von 7 Karten, in so fern vollständig als von den neun angekündigten Abschnitten nur der einzige dem Nordlichte bestimmte fehlt. Auf dem Titel steht: *Erster Theil; die mechanischen Erscheinungen des Magneten*. Diese sind darin, „so fern sie sich durch *Abweichung*, *Neigung* und *Kraft* über der ganzen Erde und in verschiedenen Zeiten geben, nach den Beobachtungen dargestellt, und auf diesen ist eine neue Theorie, nach der sie sich berechnen

*) Die Bemühungen des Hrn Prof. Steinhäuser um die Lehre von dem Erdmagnetismus setze ich hier nicht auseinander, da er dieses selbst umständlich in diesen Annalen Jahrg. 1820 St. 7 u. 8 (B. 65 S. 266 f. u. 409) gethan, und darin seine Meinung, eines planetarischen Magnetkerns der Erde zu rechtfertigen gesucht hat. Hierhin und auf B. 67 S. 100 verweise ich den Leser, und ersuche ihn diese Citate dem oben auf S. 9 befindlichen beizufügen.

**) Siehe diese Annal. B. 67 S. 313.

lassen, gebaut. Verkauft wird dieser erste, zu Christiania gedruckte Theil, für 13 Rthl. 8 gr. Druck, Stich der Karten, nicht minder die Uebersetzung sind zu loben. Dankbar rühmt der Verf. in der Zueignung die Unterstützung des Königs von Schweden bei der Herausgabe des Werks. Der *zweite* noch nicht erschienene *Theil* ist „den *Licht-Erscheinungen der Erdmagneten*“ bestimmt. Hr. Hansteen glaubt nämlich darthun zu können, „dass das Nordlicht oder Polarlicht durch vereinigte Wirkung der entgegengesetzten magnetischen Kräfte der Erde eben so, als ein ganz ähnliches Lichtphänomen durch vereinigte Wirkung der entgegengesetzten electricischen Kräfte, bewirkt werde“, und er verspricht „die optischen Erscheinungen des Nordlichts, nach den von ihm, in der mathematischen Theorie des Magneten gegebenen Formeln, aus den magnetischen Zurückstossungen der Erde zu erklären“, welches jedoch so weitläufig sey, dass es einen eignen Band erfordere. „Dass Druck, Stoss, Zusammenpressen und Ausdehnen, ja selbst bloße Berührung, (fügt er hinzu) innere Veränderungen der Materie hervorrufen, ist satzsam bekannt; vielleicht dass sich gar die allgemeine Anziehung nicht bloß darauf beschränkt; Bewegungen zu erzeugen, sondern zugleich von andern dynamischen Wirkungen begleitet wird!“

Herr Hansteen giebt in der Vorrede als zufällige Veranlassung zu diesen Untersuchungen, die Ueberraschung an, welche er gehabt habe, als er, im Anfange des Jahres 1807, eine von der kosmographischen Gesellschaft zu Upsala verfertigten Erdkugel von 2 Fuß Durchmesser genau beobachtet, und darauf am Südpole eine längliche elliptische

Figur, mit der Inschrift: *Regio polaris magnetica* gefunden habe. Der eine Brennpunkt dieser Ellipse befand sich bei Van-Diemens-Land, und war mit *regio fortior*, der andere beim Feuerlande, und war mit *regio debilior* bezeichnet. Auf der Inschrift der Erdkugel war bemerkt: es sey diese magnetische Polarregion von Wilke entdeckt worden, zu Folge der Beobachtungen der Kapitäne Cook und Fourneau^{*)}. Hr. Hansteen versichert, dieses sey ihm eben so neu als merkwürdig gewesen; denn habe er auch die Erde stets für einen Magneten gehalten, so habe er doch nicht gewußt, daß es von irgend jemand versucht worden sey die Lage der magnetischen Polarregionen zu bestimmen; „denn Halley's Angaben seyen ihm immer als die abentheuerlichsten Hypothesen vorgestellt

*) Das heißt auf Cook's zweiter Entdeckungs-Reise von 1772 bis 1775 in die nach dem Südpol zu liegenden Gewässer, auf welcher ihn die beiden Forster und die Astronomen Wallis und Bayly begleiteten. Des scharfsinnigen Physikers Wilke Versuch einer magnetischen Neigungs-Karte, ist früher, nämlich im J. 1768, in den Schriften der Schwedischen Akademie der Wissenschaften, deren Mitglied er war, erschienen, doch findet sich darin schon folgende Stelle: . . . „Meine Neigungs-Karte erfordert nothwendig einen magnetischen Pol um oder über der *Baffinsbay*, welches auf einer Erdkugel noch besser in die Augen fällt. Die Neigungen nehmen nach dieser Seite zu, und die Abweichungen lenken sich alle dahin . . . Daß sich aber noch ein anderer nördlicher Magnetpol finde, das ist schwer zu beweisen. Die Neigungen geben keine Spur davon, und die Abweichungen selbst können ohne ihn erklärt werden, zumal da ein solcher Magnetpol in der Erdoberfläche nicht als ein einziger Punkt anzusehen ist, sondern wie *etwas*, das sich weit *erstreckt*, und wo alle Nadeln starke Wirkung empfinden,

worden“ *). Nachdem er sich aus den bei Cook's Umgehung des Südpols angestellten Beobachtungen von der Richtigkeit der südlichen Polarregion Wilke's überzeugt zu haben glaubte, sey in ihm der Wunsch erwacht, nun auch die nördliche magnetische Polarregion aufzufinden **), und er habe zu dem Ende zu den Berichten der Seefahrer seine Zuflucht nehmen müssen, um dazu Beobachtungen zu finden.

„Deshalb durchsuchte ich, fährt er fort, alle Seereisen, die nur die königl. Bibliothek zu Kopenhagen enthält, und *andre Werke*, welche magnetische Beobachtungen versprochen **), und war endlich so glücklich auf einige Beobachtungen in der Hudsonsbay zu stoßen, mittelst deren die Lage des Nordamerikanischen Magnetpunkts bestimmt wurde. Nun galt es bloß den andern Brennpunkt der nördlichen Polarre-

Was die *südlichen Pole* betrifft, so läßt sich davon nichts Zuverlässiges schließen, weil man auf selbiger Seite so wenig Beobachtungen hat. . .“ Diesen Mangel fand Wilke ein Jahrzehend später auf Cook's erwänter Reise ergänzt.

*) Und doch war schon seit 1768 in Wilke's erwähntem Versuche zu lesen „von Halley's *funreicher* Hypothese, daß die Erde „die unbeweglichen Pole in ihrer Rinde, die beweglichen aber „in einem innern freien Magnetkerne habe.“

**) Daß eine solche sich auf dem Upsaler Globus in der Baffinsbay nicht befunden haben sollte, ist nach der oben aus Wilke's Versuch ausgezogenen Stelle kaum zu glauben; sie oder der dort nach Wilke's Bestimmung angegebene magnetische Pol, war wohl nur von dem Erzähler übersehen worden.

***) Und dazu gehörten unstreitig, nach dem was ich unter (3) angeführt habe, ganz vorzüglich diese Annalen.

gion auszumitteln; denn daß es einen solchen irgendwo in Sibirien oder im sibirischen Eismeere gebe, zeigte schon die Analogie der südlichen Kugel, wie auch der Umstand, daß die Abweichung am weißen Meere verschwindet, wodurch man zu dem Schlusse verleitet wird, daß irgendwo nach Osten eine Kraft liegen müsse, welche an diesem Orte die Magnetenadel gegen den Meridian bringt. Endlich stieß ich, nach zweijährigem vergeblichen Suchen, in Bod. astron. Jahrb. für 1809 auf Etatsrath Schubert's Beobachtungen auf einer Reise durch Sibirien im J. 1805, und etwas später auf ähnliche, welche in Sibirien in den Jahren 1768 und 1769 auf Anlaß des Vorübergangs der Venus vor der Sonne waren angestellt worden. Mittheilt ihrer wurde die Lage des sibirischen Magnetpunktes bestimmt.“ Daß der stärkere dieser beiden Magnetpunkte der *regio fortior* bei Van-Diemens-Land, und der schwächere der *regio debilior* Wilke's beim Feuerlande fast diametral entgegengesetzt war, und daß man um die Erscheinungen zu erklären, eine verschiedene Bewegung ihnen beilegen mußte, nöthigte Hr. Hansteen, wie er sagt, Wilke's Vorstellung von zwei zusammenhängenden magnetischen Polar-Regionen aufzugeben, indem sich Alles eben so leicht durch zwei von einander gefonderte magnetische Linien oder Axen erklären ließe. Und nun erst habe er wahrgenommen, daß diese vier Magnetpunkte nicht sehr verschieden von Halley's vier magnetischen Polen der Erde lägen, nur daß Halley sich in der Bestimmung des sibirischen Nordpols und in der Hypothese von der Bewegung der Axen geirrt habe, da ihm zu beiden hinlängliche Data mangelten. Halley habe

also *zuerst* das Wahre, und dessen so viel gefunden, als seine Zeit gestattete. „Ein ganzes Jahrhundert sorgfältiger Beobachtungen mit verbesserten Instrumenten und Methoden, ruft Hr. Hansteen aus, ist seitdem dazu gekommen, und hohe Zeit ist es, daß man diesen Stoff zur Aufführung eines vollständigeren und festeren Gebäudes benutze. Daß dieses nicht bereits geschehen ist, läßt sich wohl nicht anders als aus der *abschreckenden Schwierigkeit* erklären, aus so verschiedenen Schriften Beobachtungen zu sammeln. Deswegen glaube ich eine nützliche Arbeit gethan zu haben, daß ich im Anhang den Mathematikern das an einem Orte überliefere, was ich *mit großer Mühe* an verschiedenen gesammelt habe.“

Noch fügt Hr. Hansteen zu dem, was er von der Entstehung seines Werks angiebt, die Notiz bei, daß die königl. Dänische Akademie der Wissenschaften im Jahr 1811 die Preis-Frage aufgegeben habe: Ob man genöthigt sey, um die magnetischen Erscheinungen der Erde zu erklären, mehrere Magnetaxen in ihr anzunehmen, oder ob Eine dazu ausreiche? Er habe darauf dem Secretär der Akademie die sechs ersten Hauptstücke seines Werks, welche damals ausgearbeitet waren, übergeben, und es sey ihm von der Gesellschaft der Preis zuerkannt worden, obgleich die Arbeit nach ihrem damaligen Umfange nicht allen Bedingungen der Aufgabe entsprochen habe. Die übrigen Untersuchungen sind erst nachher ausgearbeitet worden.

Dieser umständlichen Erzählung zu Folge, waren also im Anfange des Jahres 1807 Herrn Hansteen die Theorien des Erd-Magnetismus noch unbekannt, und erst nach zwei Jahren vergeblichen Suchens, also im

J. 1809, stiefs er, auf Hrn Etatsrath Schubert's sibirische Beobachtungen, welche seine Hypothese von vier Magnetpolen vorzüglich zur Reife brachten. Sie stehen in Bode's astronomischen Jahrbuche auf das Jahr 1809. Dieses Jahrbuch ist aber nicht erst im J. 1809, sondern schon, wie astronomische Ephemeriden immer pflegen, $1\frac{1}{2}$ Jahre früher als das Jahr, für welches es gehöret, und also im Jahr 1807, erschienen. Da's Hr. Hansteen ungeachtet seines eifrigen Suchens nach Beobachtungen aus jenem Lande, doch diese sibirischen Beobachtungen eher nicht kennen gelernt hat, als nachdem ich sie in diese Annalen Jahrg. 1808 St. 8 (B. 29 S. 217) eingerückt hatte, und nachdem sie im Sach- und Namen-Register in St. 12 dieses Jahrgangs, unter der 5 Seiten einnehmenden Rubrik: *Magnetismus der Erde*, unter der Sammlung der neuesten Beobachtungen über Abweichung und Neigung erschienen waren, — dieses war mir auffallend, und führte mich auf den Gedanken, er habe wahrscheinlich ihre Bekanntschaft zunächst aus meinen Annalen, und nicht aus Bode's Ephemeriden gemacht. Diese Annalen werden in der That von Hrn Hansteen in den ersten Hauptstücken häufig angeführt, bei den Arbeiten der HH. von Humboldt, Biot und Gay-Lussac und des Hrn Gilpin immer, welche er damals nur aus ihnen kannte (z. B. auf S. 73, Jahrg. 1808 St. 5; auf S. 63, Jahrg. 1808 St. 4; auf S. 17 „eine Menge einzelner Beobachtungen in Gilbert's Annalen“ etc.). Mit diesem letztern Stücke hört jedoch die Erwähnung derselben in diesem Werke gänzlich auf, so daß Leser desselben, die es nicht besser wissen, glauben müssen, meine Annalen reichten nicht

über diesen Zeitpunkt hinaus, und wären mit dem erwähnten Stücke eingegangen.

Sonderbarer Weise beginnt aber gerade Herr Mollweide's Theorie der Abweichung und Neigung der Magnetnadel (2) in dem Stücke, welches auf diesem folgte (Jahrgang 1808 St. 5 und 7), und *meine Sammlungen* magnetischer Abweichungen und Neigungen aus den neuesten wissenschaftlichen Entdeckungs-Reisen, unternommen um den mathematischen Physikern unbenutzte und zuverlässige Data zur Prüfung und Vollendung der Theorien des Erd-Magnetismus zu übergeben, fangen an in St. 9 Jahrg. 1808 mit Vanconver's Beobachtungen, und gehen fort in St. 10 mit denen d'Entrecasteaux's, in Jahrg. 1809 St. 5 mit denen La Perouse's, und in Jahrg. 1810 St. 6 mit denen Cook's auf seiner dritten Reise. Alle diese für Hrn Hansteen's Zweck wichtigen Aufsätze *werden nie von ihm erwähnt*, ungeachtet er sonst doch alles, was er benutzt hat, angiebt. Sollten diese Stücke meiner Annalen nie nach Kopenhagen gelangt seyn? Sollte Hr. Hansteen, ungeachtet er „auf der königl. Bibliothek alle Werke, welche magnetische Beobachtungen versprochen, durchblättert“, und in meinen Annalen bis zu Stück 4, 1808 schon so vieles gefunden hatte, daß seine Untersuchungen ohne sie kaum möchten zu Stande gekommen seyn, nie eins der folgenden Stücke mehr zu Gesicht bekommen, und sie sich zu verschaffen weder die Mühe gegeben, noch vermocht haben? Letzteres läßt sich, bei aller Bedrängniß damaliger Zeit, nicht wohl denken. Kopenhagen war schon im September 1807 von den Britten belagert und durch Brand verheert worden, und der Blokade-Zustand in welchen sie im März

1808 die Insel Seeland erklärten, hemmte nur sehr wenig die litterarische Verbindung mit Deutschland. Käufer können überdem Zeitschriften nicht wohl mitten im Jahrgange abbrechen, welche bei Hemmung der Verbindung nachgeliefert werden; wenigstens können also die übrigen Stücke des Jahrg. 1808 auf der königl. Bibliothek und bei andern, welche die Annalen in Kopenhagen mit hielten, nicht gänzlich gefehlt haben, besonders nicht zu der Zeit, als die von der dortigen königl. Gesellschaft der Wissenschaften auf das Jahr 1811 aufgegebenen Preisfrage über den Erd-Magnetismus, Hrn Hansteen die Veranlassung gegeben zu haben scheint, die sechs ersten Hauptstücke seines Werkes auszuarbeiten. Diese Preisfrage selbst trägt, wie es mir scheint, deutliche Merkmale an sich, daß die von mir zur Prüfung und Verbesserung der Theorie des Erd-Magnetismus in den Jahrgg. 1808 bis 1810 unternommene Sammlung magnetischer Beobachtungen aus den neueren wissenschaftlichen See-reisen, dem Secretär der mathematischen Klasse der Akademie bekannt waren, als diese Klasse die Preisfrage abfaßte, ja daß vermuthlich diese Sammlungen zu ihr die Veranlassung gegeben haben *).

*) Die Preisfrage findet sich im Jahrg. 1811 St. 4 dieser Annalen S. 474, und begann dort wie folgt: „Eine genaue Theorie der Neigung und der Abweichung der Magnetnadel, ist sowohl für die mathematische Geographie als für die Schiffahrtskunde von dem größten Interesse. Die kön. Gesellschaft wünscht und hofft, daß ihr mehr Gewissheit und Vollkommenheit werde gegeben werden, wozu die neueren, von Astronomen und Seefahrern, namentlich von Le Gentil, Cook, Chabert, de la Perouse, d'Entrecasteaux, Vancouver, Krusenstern, von Humboldt und andern angestellte Beob-

Gesetzt es habe Hr. Hansteen die Arbeit des Hrn Mollweide und die meinige gekannt, er sey durch sie zu seinen Untersuchungen zu einer Zeit angefeuert worden, als er sich noch wenig in diesen Materien ausgelesen hätte, und sie hätten ihn den Weg gezeigt um zu den Materialien und der Theorie zu gelangen, und ihm in beiden Beziehungen manches Brauchbare gegeben, — so würde ihm gewiß nichts an Ruhm entgangen seyn, wenn er dieses erwähnt, und wenn er ausdrücklich gesagt hätte, daß er in unsere Bemühungen um die Lehre von dem Erd-Magnetismus eingegangen sey, und unter Benutzung der unsrigen die Arbeit rascher auf seine Weise vollführt habe. Gänzlich Uebergehen hat einen Anschein von Geffissenheit, und führt leicht auf den Gedanken von absichtlichem Schweigen. Hr. Hansteen legt selbst auf das, „was er mit großer Mühe aus so verschiedenen Schriften an Beobachtungen gesammelt habe“, also auf das, was ich unternommen hatte, und worin meine Sammlungen (die immer noch die zweckmäßigeren seyn dürften) ihm theils als Vorbild, theils als Hülfsmittel gedient haben könnten, einen so hohen Werth, daß er es „der abschreckenden Schwierigkeit dieses Sammelns zuschreibt, daß wir noch nicht zu einem vollständigeren und festen Gebäude über den Erd-Magnetismus gelangt sind.“ Er wird es mir daher nicht verdenken, wenn auch ich

achtungen, auch die Beobachtungen der Dänen in den von ihnen häufig durchschifften Meeren Ost- und West-Indiens, führen zu können scheinen . . .“ Die Abhandlungen waren einzuschicken vor Ende des Jahres 1811 dem Secretär der Akademie, Etatsrath Bugge, Prof. der Astronomie und Mathematik.

mich der vielen Mühe erinnernd, die sie mir gemacht haben, darauf Werth lege, daß ich der erste gewesen bin, der diese bis dahin so gut als ungenutzte Quelle den Physikern ohne beschwerliche Arbeit zugänglich gemacht hat, und daß ich sie hier in das Gedächtniß zurück rufe *). Wer mit reinem Eifer der Wissenschaft dient, und sich der oft wenig dankbaren Mühe andern vorzuarbeiten unterzieht, hat, dünkt mich, ein Recht, vielleicht selbst die Pflicht, sein Bemühen von denen die es benutzen, nicht ganz der Vergessenheit übergeben zu lassen; obgleich diesem Schicksal nicht leicht der Herausgeber eines Werks wie diese Annalen entgeht, und bald vielleicht, bei der reißend schnellen

*) Die Sammlung magnetischer Abweichungen und Neigungen, welche Hr. Hansteen seinen Untersuchungen als Anhang beigefügt hat, ist zum Theil erst nach derselben entstanden; diese beweist unter andern sein Brief in Aufl. II dieses Stücks, in welchem ausdrücklich gesagt wird, daß er die Beobachtungen auf Cook's dritter Reise nicht aus dem Originale gekannt habe. Bei weitem der größte Theil der Abweichungen ist an Bord der Schiffe beobachtet worden, bedarf also einer Correction wegen der Anziehung des Eisens im Schiffe, zu der sich jetzt die Elemente nicht mehr mit Sicherheit, und selbst ungefähr nur mit unverhältnißmäßig großer Mühe auffinden lassen, stehen also den Beobachtungen auf den neuesten Seereisen, wo man auf diese Correction gesehen hat, an Brauchbarkeit bedeu- tend nach. Nachweisungen über Instrumente, Beobachter und Methoden und bei den am Lande angestellten Beobachtungen über manches andere, was man zur Beurtheilung derselben wissen muß, fehlen ganz; indeß was davon in den Reiseberichten zu finden war, meinen Auszügen stets vollständig eingeschaltet ist.

Ausbreitung der Wissenschaften, kein Gelehrter mehr anders als durch einen Glücksfall entgehen wird.

Ich komme nach diesen Bemerkungen zu *Hrn Hansteen's Untersuchungen* zurück, muß mich aber hier mit Wenigem begnügen, welches meinen Lesern einen Blick in seine Hypothese gewährt, und in die Art, wie er sie aus den Beobachtungen mit vielem Scharffinne, und so klar als eine so verwickelte Sache es zuläßt, abzuleiten und darzuthun versucht hat.

In Gegenden der Erde, wo sich bei geringer Veränderung der Länge schnelle Veränderung und starke Convergenz der magnetischen Abweichung, und Zunahme der Neigung und der magnetischen Kraft findet, ist man unweit eines Magnetpols. Dieses ist der Fall bei der Hudsonsbay (B), unter Van-Diemens-Land (A), im sibirischen Eismeere (b) und beim Feuerlande (a). Für jede dieser vier Gegenden berechnete Hr. Hansteen aus je zwei an mehreren Oertern beobachteten Abweichungen die Stellen, wo die durch die Abweichungs-Nadeln gelegten Vertikalebenen, einander an der Oberfläche der Erde durchschneiden, und nahm daraus für jeden das Mittel. Und indem er dieses für mehrere möglichst weit auseinander liegende Zeiten that, fand er Perioden der Bewegung derselben, und mit ihrer Hülfe für die Jahre 1775 und 1820 diese vier Convergenzpunkte wie folgt:

Converg. Punkt	Abstand vom Pole		Länge von Ferro		Umlaufs- Zeit
	1775	1820	1775	1820	
(N) B	19° 48'	20° 22'	278° 55'	270° 36'	1740 J.
(S) A	20 34	21 8	153 46	132 35	4609
(N) b	4 23	4 48	120 46	140 6	860
(S) a	12 42	11 44	254 6	224 1	1304

Es ist klar, fährt er fort, daß die beiden Punkte B, A zu einer, der *stärkeren*, die beiden Punkte b, a zu einer zweiten, der *schwächeren Magnetaxe* gehören, welche also beide keine Durchmesser, sondern Sehnen der Erdkugel sind. Ihre *Nordpole* bewegen sich von West nach Ost, ihre *Südpole* von Ost nach West, aber weit langsamer, wie man in der letzten Spalte sieht. Die Ursach dieser sonderbaren und doch regelmässigen Bewegung sey, glaubt Hr. Hansteen, mit mehr Wahrscheinlichkeit ausserhalb, als innerhalb der Erde, in den magnetischen Kräften und Axen der Sonne und des Mondes zu suchen, welche die tägliche magnetische Fluth und Ebbe hervorbringen. Und da findet er dann, auffallender Weise, daß die kleinste Periode, in welcher alle vier Magnetpunkte eine gewisse Anzahl ganzer Umläufe vollenden, 25920 Jahre, „die große Magnetperiode also dieselbe ist, als die Präcessions - Periode der Nachtgleichen.“ Hr. Hansteen unternahm es nun zu beweisen, daß sich alle bisher bekannten magnetischen Phänomene mittelst dieser vier Pole oder zwei Magnetaxen vollkommen erklären lassen, bemerkt aber S. 82 mit Recht, „diese Bestimmung der Convergenz-Punkte, welche er vor etwa zehn Jahren, als er noch Neuling in der Mathematik gewesen sey, gemacht habe,“ seyen großen Einsprüchen ausgesetzt; und der größte der sich gegen sie vorbringen läßt, dürfte daher der seyn, daß sich aus ihnen alles genügend erklären lasse, wäre dieses anders Hrn Hansteen gelungen.

Aber diese Convergenz-Punkte sind weder die *wahren Magnetpole*, das heist die Enden der Magnetaxen der Erde; noch sind sie die Stellen, wo die

Magnetaxen die Oberfläche der Erde durchschneiden (Hrn Hansteen's *fictize Magnetpole* *); eine Einsicht, zu der er indess erst später gelangte; noch möchten sie überhaupt in aller Strenge in der Wirklichkeit vorhanden, sondern eine bloße mathematische Fiction seyn. „Hier ist (heißt es S. 344) der schwierigste Knoten in der Untersuchung. Von den Magnetaxen der Erde wissen wir nicht viel mehr, als daß ihrer zwei sind; ihre genaue Lage, ihre Länge und übrigen Dimensionen, und ihre Kraft-Verhältnisse sind uns fast ganz unbekannt. . . Nicht weniger als *elf* größtentheils unbekannte Größen haben Einfluß auf die Lage der Magnetnadel, und wie groß die Wirkung einer jeden auf sie sey, ist zu bestimmen beinahe unmöglich. . . . Endlich ergab sich mir indess eine Methode, mittelst welcher die fehlerhaften Elemente nach und nach verbessert wurden, . . . und so ein Mittel wenigstens zu versuchen darzuthun, daß die dreierlei magnetischen Erscheinungen der Erde sich zum mindesten näherungsweise durch die Annahme zweier magnetischen Axen erklären lassen.

*) Hrn Prof. Mollweide's Theorie der Abweichung und Neigung wird zwar in dem ganzen Werke nie erwähnt, sollte aber seine deutliche und bündige Entwicklung der ganzen trigonometrischen Rechnung zur Auflösung der vorzüglichsten Aufgaben dieser Theorie, welche Hrn Hansteen, als sie erschien, seiner vorigen Aeußerung zu Folge, wohl noch unbekannt war, wirklich gar keinen Antheil an der Darstellung dieser Theorie und der Formeln im 6ten Hauptstücke gehabt haben? Ich habe meine Gründe angegeben, warum ich dieses bezweifeln möchte. Hrn Mollweide selbst kömmt hierüber das Urtheil zu.

Durch die zwar weitläufige, aber mit Kunst geführte annähernde und ausschließende Rechnung, gelang Hr. Hansteen allmählig zu den Resultaten, daß weder die Hypothese zweier excentrischer unendlich kleiner, noch zweier dem Erd-Durchmesser gleicher Magnetaxen, noch überhaupt die Hypothese von zwei linearen Magneten in der Erde, den magnetischen Erscheinungen an der Erdoberfläche genügen; indess die Annahme von *zwei excentrischen cylindrischen Magnetaxen*, welche dem dritten Theil oder der Hälfte des Erd-Durchmessers gleich sind, und also nicht bis an die Erd-Oberfläche reichen, allen diesen Erscheinungen zugleich besser entspricht. Formeln für diese cylindrischen Magnetaxen, „Berichtigung der Elemente dieser Hypothese, bis sie den jetzigen magnetischen Zustand der Erde vollkommen darstellen“, und Enthräthelung „wie diese Elemente zu verändern sind, um diesen Zustand, wie er ein Jahrhundert früher war, darzustellen“, alles das überläßt indess Hr. Hansteen künftigen Forschern, — so daß wir doch noch nicht viel weiter, als bis zur gründlichen Einsicht unser Nicht-Wissens gelangt wären, selbst in dem Falle, wenn über die Annahme *zweier* Magnetaxen in der Erde nicht mehr gestritten werden könnte. Wir haben aber gesehen, daß Hr. Biot aus den zuverlässigen Neigungs-Beobachtungen um den magnetischen Aequator, (freilich mit gänzlicher Vernachlässigung der ihm grossentheils unbekannten magnetischen Beobachtungen um die vier Convergenzpunkte), eine viel einfachere Hypothese bewiesen und für immer festgesetzt zu haben glaubt.

Folgende Fragen und hier kurz ausgezogenen Antworten, beschliessen Hr'n Hansteen's achttes Hauptstück, welches von der täglichen Bewegung der Magnetnadel handelt, mit eben so viel Fleiß und Scharfsinn als die vorhergehenden ausgearbeitet ist, und unter andern durch genaue Berechnungen, den siderischen Ursprung dieser täglichen Bewegung zu rechtfertigen versucht.

Warum reichen die Magnetaxen nicht bis an die Erdoberfläche? *Antwort:* Weil der innere Kern der Erde eine Kugel aus einem der drei magnetischen Metalle ist, deren Durchmesser $\frac{4}{5}$ bis $\frac{1}{5}$ von dem Durchmesser der Erde beträgt, welchem die bekannte mittlere Dichtigkeit der Erde 4,5 nicht entgegen steht.

Wie wird die zweifache magnetische Differenz im Innersten der Erde erregt? wie sollen wir uns die Möglichkeit der Bewegung der beiden Magnetaxen, und was als Ursach derselben denken? *Antwort:* Wahrscheinlich erregen die gegenseitige Wechselwirkungen von Sonne, Planeten und Trabanten auf einander in ihnen allen, wo die Materie es erlaubt, einen magnetischen Gegensatz und also magnetische Axen; in der Sonne jeder Planet eine, sie fallen aber wegen der geringen Neigung der Planetenbahnen gegen einander in Eine zusammen; in der Erde, Sonne und Mond jeder eine, die Sonne die stärkere, der Mond die schwächere Magnetaxe. „Die konische Bewegung der Rotationsaxen der Planeten um die Pole der Ekliptik, und die rotirende Bewegung der Planeten-Bahnen um die Aequator-Fläche der Sonne, möchten dann die Veränderung in der Lage dieser Magnetaxen erklären, falls (was etwas zweifelhaft scheint) die große Magnetperiode wirklich dieselbe als die Präcessionsperiode seyn sollte.“

Binnen der drei Jahre, welche seit dem Erscheinen von Hrn Hansteen's Werk und der von Hrn Biot entwickelten Untersuchung des Hrn Morlet verflossen sind, haben wir indeß in der Lehre von dem Magnetismus Wunder erlebt. Dafs wir uns inzwischen in den Besitz eines nicht geahneten neuen Prinzips zur Erklärung der magnetischen Wirkungen der Erde würden gesetzt sehen, in dem mächtigen Magnetismus galvanisch-electrischer Ströme, denen man seitdem die gesammten magnetischen Erscheinungen der Erde geglaubt hat zuschreiben zu dürfen, war auf keine Weise vorher zu sehen. Und fast eben so wenig war es zu erwarten, dafs wir in dieser kurzen Zeit mit Schätzen zuverlässiger Beobachtungen aus mehreren der Gegenden, die zu den interessantesten für den Erd-Magnetismus gehören, würden bereichert werden, gegen welche die mehrsten der von Hrn Hansteen benutzten zurück stehen. Desto gröfser ist unsere Verpflichtung diesen Fund jetzt eifrig zu benutzen, und dem Aufrufe zu entsprechen, welcher diesen Aufsatz wie Hrn Hansteen's Vorrede beschliesen mag:

„Europas Mathematiker, heifst es dort, haben seit Keppler's und Newton's Zeiten sämmtlich die Augen gen Himmel gekehrt, um die Planeten in ihren feinsten Bewegungen und gegenseitigen Störungen zu verfolgen. Es wäre zu wünschen, dafs sie gegenwärtig den Blick hinab in den Mittelpunkt der Erde senken möchten; denn auch allda sind Merkwürdigkeiten zu schauen. Es spricht die Erde mittelst der stummen Sprache der Magnetnadel die Bewegungen in ihrem Innern aus, und verständen wir des Polarlichts Flammenschrift recht zu deuten, so würde sie für uns nicht

weniger lehrreich seyn. Der Zusammenhang der Meteorologie mit dem Polarlichte, folglich mit den magnetischen Kräften, springt in die Augen (?); eben so merkwürdig ist die Gleichheit zwischen Humboldt's isothermischen Linien und den magnetischen Neigungslinien. Wer hat noch die Kalte Sibiriens, Grönlands und des Feuerlandes zu erklären vermocht? wer die sonderbaren Veränderungen der Polar-Climate, oder Cook's Bemerkungen über die verschiedenen Abstände der festen Eisflächen vom Südpole, im stillen Meere und in dem Atlantischen? Vielleicht möchte ein tieferes Studium der magnetischen Kräfte der Erde, über diese dunkeln Gegenstände das gehörige Licht verbreiten". . .

Es bedarf indess, scheint es mir, keines fremdartigen Reizes, um die Sache den Physikern an das Herz zu legen; alle sehen Hrn Hansteen's mathematischen Forschungen über das Nordlicht in dem zweiten Theile seines Werks, mit Begierde und vieler Erwartung entgegen, und wünschen nur, daß sie bald mögen in den Stand gesetzt werden sie zu benutzen.

Auf seine Abweichungs- und Neigungs-Karten, welche einen bedeutenden Theil der ganzen Arbeit ausmachen, werde ich in einem der künftigen Hefte meiner Annalen zurück kommen.

Gilbert.

IV.

Zwei Berichte

von der in den Jahren 1817 bis 1820 in wissenschaftlichen Zwecken angestellten

See - Reise um die Welt

unter dem kön. Schiffskapitän *Louis von Freycinet*,
und von den wissenschaftl. Ergebnissen derselben,
abgestattet der erste von ihm, der andere von einer Commiss.
an die Akademie der Wiss. zu Paris.

Frei ausgezogen von Gilbert.

Beobachtungen, welche uns zu einer noch zuverlässigeren Bestimmung der *Gestalt des Erdkörpers* als wir bis jetzt besitzen, und zu einer genauern Kenntniß des *Erd-Magnetismus* nach allen seinen Beziehungen führen können, waren die Hauptzwecke dieser für die physikalischen Wissenschaften sehr wichtigen See-Reise; in die Meteorologie einschlagende und geographische Untersuchungen, ethnographische Bemerkungen, und das Sammeln von Natur-Erzeugnissen für das Pariser Museum der Naturgeschichte, und von Zeichnungen und Malereien von Gegenständen, die sich nicht mitbringen ließen, Nebenzwecke derselben. Eine umständliche Uebersicht der Ergebnisse auf denselben darf daher in den Annalen der Physik nicht fehlen, und ich lasse sie sogleich auf die vorstehenden Aufsätze folgen, da sie durch Anschließen an die Berichte des Hrn Biot, welche ich im vorigen und in diesem Stücke frei dargestellt habe, an Interesse und an Verständlichkeit nicht wenig gewinnen, auch Vieles für die vorstehenden Untersuchungen Belehrendes enthalten. Hr. von Freycinet, jetzt Gouverneur der Frankreich verbliebenen Insel Bourbon im Südmeere, und früher Begleiter Baudet's auf der Entdeckungsreise vom 19 Oct. 1800 bis 1804, die er nach dem Tode des eigensinnigen und wenig edel denkenden Anführers, nach

Frankreich zurück führte, und deren Journal er nach Peron's Tode herausgab, — hat in dem *ersten* der folgenden Berichte die Ereignisse auf der Reise so genügend erzählt, daß ich diesen Theil des *zweiten* von Hrn Arago herrührenden Berichtes übergehe, welcher mehr bestimmt war, von den wissenschaftlichen Ergebnissen, so weit sich damals schon über sie urtheilen ließ, Rechenschaft zu geben, und dieses auf eine sehr interessante und belehrende Weise thut.

Gilbert.

1.

Auszug aus dem der Pariser Akad. d. Wiss. am 12. Dec. 1820 abgest. Berichte des kön. Schiffskapit. von Freycinet, über die unter seinem Befehl in der Corvette Urania unternommenen Seereise.

Die Expedition bestand aus der einzigen Corvette l'Uranie, auf der sich keiner aus dem eigentlichen Gelehrtenstande befand; alle Messungen und Beobachtungen besorgten die Seeoffiziere, und den naturhistorischen Sammlungen und Bemerkungen stand der Chirurgen-Major Quoy vor.

Die Corvette verließ Toulon am 17. Septbr. 1817, besuchte auf 2 Tage Gibraltar wegen widriger Winde, und ging den 22. Oktober zu St. Croix auf Teneriffa vor Anker. Da sie aber, wie die andern aus dem mittelländischen Meere kommenden Schiffe, strenge Quarantaine halten sollte, begnügte sich Kap. Freycinet mit einigen Reihen magnetischer Beobachtungen, und ging am 28. wieder unter Segel, nach Rio de Janeiro, der Hauptstadt Brasiliens, wo er den 7. December einlief. Ungeachtet die zehn ersten und schönsten Tage wegen der Schwierigkeit, einen Platz zur Errichtung des Observatoriums zu erlangen, unbenutzt verloren

gingen, so wurden doch noch viele Beobachtungen über den Erd-Magnetismus und über die Länge des Pendels gemacht, und manches an Naturalien, Zeichnungen, Karten und geographisch-statistischen und andern Nachrichten zusammen gebracht. Auf der Ueberfahrt nach dem Vorgebirge der guten Hoffnung starb Hr. La borde, ein vorzüglich geschickter Seeoffizier.

Während des Aufenthalts in der *Tafelbay* vom 7. März bis zum 5. April 1818, und dann zu Port Louis auf *Isle de France* vom 5. Mai bis 16. Juli, wurde fleißig beobachtet und gesammelt. An beiden Orten zeigten sich die englischen Behörden äußerst gefällig; der Statthalter Lord Sommerset bot Gelegenheit zu einer Reise bis an die Grenzen des Kaffernlandes an, welche aber nicht benutzt werden konnte, und zu Port Louis, wo das Schiff ausgeladen und neu mit Kupfer beschlagen werden mußte, nahm der Großrichter Smith das Observatorium in sein Haus auf, und behandelte die Beobachter mit uneingeschränkter Gastfreundschaft. Man hatte in Toulon die Schiffe mit so schlechtem Kupfer beschlagen, daß das Seewasser dieses an vielen Stellen bis zur Dicke eines Papierblatts und an andern ganz weggefressen oder abgerissen hatte; eine äußerst bedenkliche Sache in Meeren, wo die Seewürmer das Holz zum Erschrecken schnell benagen und durchbohren. Da *Isle de France* fast unter einerlei Breite mit der Hauptstadt Brasiliens, aber 100° östlicher liegt, so wurden hier auf die Pendel-Beobachtungen zur Bestimmung der Gestalt der südlichen Erdhalbkugel, vorzügliche Sorgfalt gewendet. Hr. Freycinet bringt auch mehrere Jahre meteorologischer Beobachtungen mit, welche Hr. Lislet Geoffroy

Corresp. d. Ak. hier gemacht hat, und eine Vergleichung der dabei gebrauchten Instrumente mit den Seinigen.

Nachdem Hr. Freycinet noch einige Tage in *Ile Bourbon* zugebracht hatte, um seine Lebensmittel zu ergänzen, ging er in geradem Strich nach Neu-Holland. Die Nordspitze von *Edels-Land* erblickte er am 11. September, und Tags darauf lief er in die *Seehunds-Bucht* in Endrachts-Land ein, ihm noch wohl bekannt von seiner ersten Reise um die Welt, unter Kapit. Baudin; und nachdem er durch eine Schaluppe *Dirck - Hartighs - Insel* hatte untersuchen lassen, ankerte er am 13. bei *Perron's Halbinsel*, wo ein Observatorium errichtet, und zwei kupferne Blasen zum Destilliren von Seewasser in Gang gesetzt wurden. Sie gaben ein gutes Trinkwasser, welches dem späthierhin auf Timor eingenommenen Wasser vorzuziehen war, und das nicht nur für die Zeit des dortigen Aufenthalts (bis zum 26. Sept.), sondern noch für 20 Tage länger ausreichte. Sie hatten hier mit den Eingebornen Gemeinschaft, sammelten viel Naturalien, wurden aber durch die Oertlichkeit verhindert, die Länge des Sekunden - Pendels zu messen.

Die Ueberfahrt nach Timor ging sehr schnell und glücklich von Statten, nur dafs die Corvette, als sie in kleiner Tiefe östlich bei den *Inseln von Dorre und Bernier*, um diese aufzunehmen, hinsegelte, plötzlich, doch ohne Schaden zu nehmen, auf eine *Sandbank* aufstiefs, die den Namen *Urania* erhielt. *Cupang*, die holländische Niederlassung am Südwest-Ende von *Timor*, wo die Corvette am 9. Oktb. vor Anker ging, war jetzt armseelig und fast ganz unbewohnt; die ganze Mannschaft war unter Anführung des holländi-

sehen Statthalters gegen einen kühnen, unter den Holländern erzogenen Rebellen zu Felde gezogen, der das Land in Schrecken setzte, und nichts geringeres zur Absicht hatte, als die Holländer von der Insel zu vertreiben. Ungeachtet das Thermometer in dem Observatorio nicht selten in der Sonne auf 45° C, und im Schatten auf 33 bis 35° C stand, wurde doch bis zum 23. Oktb. fleißig beobachtet, dann aber dieser Ort, wo man sich nicht hinlänglich mit Lebensmitteln versehen konnte, und wo die Ruhr unter der Mannschaft um sich griff, verlassen. Windstillen hielten das Schiff zwischen Timor und *Ombay* zurück, und dieses gab Gelegenheit, daß man an der letzteren, bisher von Europäern nur selten betretenen Insel, im Dorfe Bitoca, am Südufer landete. Die Einwohner sind sehr kriegerisch, wild, und einige noch Menschenfresser. Erst am 17. Novbr. gelang es Hrn Freycinet, *Diely*, die portugiesische Niederlassung an dem nördlichen Ufer von Timor, zu erreichen, wo er mit der zuvorkommendsten Artigkeit von dem Statthalter aufgenommen, und binnen 5 Tagen auf das Vollständigste verproviantirt wurde.

Die Fahrt ging nun am 22. November weiter, erst längs der Insel Timor, und dann zwischen der Insel *Wetter* und den Inseln *Kisser* und *Boma* hindurch, in das inselreiche nördlich gelegene Meer, nach der vom Aequator durchschnittenen großen Insel *Waygiou*, am nordwestlichen Ende vor Neu-Guinea. Hr. von Freycinet sah am 29. *Ceram* und *Amboina*, dann *Gasse*, das nahe westlich blieb, und *Dammer*, *Gilolo* und *Guebe*, die größern von einer Menge anderer Inseln, die alle der Lage, Gestalt und Zahl nach, bisher schlecht bestimmt waren, und ließ während einer Windstille

eine Schaluppe auf der *Infel Pisang* landen. Die Muskatennuß-Bäume, welche in den französischen Kolonien einheimisch sind, hatte die von dem ehemaligen Intendanten von Isle de France, Poivre, ausgerüstete Expedition von der Infel Guebe geholt; dieses war den Einwohnern und ihrem Könige noch wohl im Andenken, den Hr. Freycinet auf dem Meere fand, und der ihn dann in Waygiou mit einer Flotille besuchte. Bei einer Windstille, welche die Corvette während einer mond hellen Nacht in der wenig bekannten Meerenge zwischen *Rouib* und *Balabalak* und den Inseln *Wyag* befahl, würden die heftigen Strömungen sie in der Brandung haben scheitern machen, hätte nicht Hr. Freycinet glücklicher Weise Grund gesehen und augenblicklich den Noth-Anker fallen lassen; daß sie sich auf einer Sandbank befanden, rettete sie. Eine gefährliche Korallenbank verhinderte Hrn Freycinet, in dem Hafen von Boni, an der Nordseite von Waygiou, wie es bestimmt war, einzulaufen; dagegen ging er am 16. Decbr. an der *Infel Rawak*, in $1\frac{1}{2}$ südlicher Breite vor Anker, um hier die unter dem Aequator anzustellenden Pendel-Beobachtungen mit aller Sorgfalt zu machen, wozu die Oertlichkeit sehr günstig war. Erde, Luft und Meer lieferten den Naturalien-Sammlern Schätze, und die Zeichner fanden voll auf zu thun. Die Papuas, welche alle diese Inseln bewohnen, sind ein sanftes und munteres Volk, brachten Fische, Schaalthiere, Schildkröten und einige wilde Schweine zum Tausch, und waren vor allem nach Baumwollen-Zeugen begierig. Drei Tage vor der Abfahrt erscholl plötzlich kriegerische Musik von Tamtams, Zimbeln etc., und gleich darauf lief die kleine Flotte von Guebe ein,

ein zugleich impoſantes und bizarres Schaufpiel. Sie brachte den König, ſeine Brüder und ſeine acht Söhne mit, die alle ſehr wohl ausſahen und außerordentlich geſcheidt waren, und als Geſchenke Strohhuͤte und mit bewundernswuͤrdiger Kunſt gemachte Gegenſtaͤnde aus Talk mitbrachten.

Hr. Freycinet verließ am 5. Januar 1819 die Rhede von Rawak, und brachte die drei folgenden Tage mit der Aufnahme der *Inſeln Ayoa* zu. Hier geſellte ſich zur Ruhr, an der noch immer 14 krank waren (und 4, ehe ſie Guam erreichten, ſtarben), das Fieber, an welchem 30 erkrankten, und Hr. Labiche, zweiter Lieutenant, ein vortrefflicher Seeoffizier, ſarb. Endlich kam auch der Skorbut hinzu; faſt alle Erfrifchungen waren erſchoͤpft, und es ſtand eine langwierige Fahrt bevor. Denn um nach den Merianen zu gelangen, welche oͤſtlicher liegen, muſten ſie ſich in kleinen Breiten halten, um weſtliche Winde zu finden; zugleich hatten ſie zu unterſuchen, ob nicht in dieſen Gegenden der *magnetische Aequator* einen Knoten habe *), wie dieſes von einigen Gelehrten vermuthet worden iſt. Sie fanden keinen, obgleich ſie bis uͤber die Admiralitäts-Inſeln hinaus oſtwaͤrts gingen **). Dann erſt ließ Hr. Freycinet nach Norden ſteuern, und bald befand er ſich in der weit verbreiteten Inſelgruppe der *Carolinen*, von denen mehrere, die er beſucht hat,

*) Das heiſt den Erdäquator durchſchneide.

**) Das heiſt alſo, ſie fanden keinen Knoten zwiſchen 231° und 215° weſtlicher Länge von Paris, — wo aber auch keiner, weder nach Hrn. Morlet's noch nach Hrn. Hanſteen's neueren Beſtimmungen ſeyn ſoll, vergl. S. 20 u. S. 23, u. G.

sich nicht auf den Karten fanden. Den magnetischen Aequator durchschnitt er nahe bei den Carolinen, in-
 deß er ihn erst bei Guam zu finden erwartet hatte*). Unzählige Piroguen umgaben hier die Corvette, um
 mit ihr Handel zu treiben. „Wir bewunderten, sagt Hr. Freycinet, die außerordentliche Vollkommenheit
 dieser Piroguen, die bewundernswürdige Geschicklich-
 keit, mit der die Einwohner sie lenkten, und noch mehr
 das offene und heitere Ansehn und den glücklichen
 Charakter dieser kühnen Schiffer.“ Endlich am 17.
 März erreichten sie die Rhede von Umata auf der *In-
 sel Guam*, wo der spanische Statthalter, Don José de
 Medinilla y Pineda, ihnen die edelste Gastfreundschaft
 auf die feinste Art bewies, ohne für alles, was geliefert
 wurde, die mindeste Vergütung anzunehmen. Schon
 ehe sie Anker geworfen hatten, war ein Kahn mit fri-
 schem Fleisch, Fischen und Gemüsen bei ihnen, in
 ihrer Lage eine wahre Wohlthat. Die Corvette blieb
 hier zwei volle Monat, bis die Kranken genesen wa-
 ren, und sie bei der Armuth des Landes vollständig
 verproviantirt werden konnte. Die Inseln Guam, Rotta
 und Tinian wurden genau durchforcht, und die See-
 fahrer versprechen eine fast vollständige Schilderung
 des ehemaligen und des jetzigen Zustandes der Bewoh-
 ner der Marianen zu geben, welche andern Wilden in
 Civilisation und in Entwicklung des Verstandes weit
 voransehen. Eine Menge interessanter Zeichnungen
 wurden von den Herren Arago (einem Bruder des
 Astronomen) und Pellion aufgenommen.

*) Das heist also wahrscheinlich in ungefähr 7° statt in 14° nördl.
 Breite unter etwa 213° westl. Länge von Paris. Vergl. oben
 S. 20. *Gilb.*

Es ging nun nach den *Sandwichs-Inseln*, wo die Corvette nach einer sehr glücklichen Fahrt schon am 5 August ankam, nachdem unterwegs ein paar Tage dazu verwendet worden waren, die Geographie der Marianen zu vervollständigen, wobei sich große Irrungen in der Arbeit des letzten Spanischen Weltumseglers Malespina ergaben. Eben war auf *Owhyhee* der König Tamahama gestorben, und bei seinem Leichenbegängnisse waren, nach Landesitte, sein Wohnhaus verbrannt, und fast alle Schweine auf der Insel geschlachtet worden. Das Ansehen seines ältesten Sohnes Urio-Rio stand noch nicht fest, und es war ein Krieg mit den Häuptlingen, die Tamahama sich unterworfen hatte, zu besorgen. Der Schiffskaplan taufte am Bord des Schiffs einen der vornehmsten Häuptlinge des Landes; der König, seine Frauen und ein zahlreiches Gefolge waren dabei gegenwärtig, und alles ging mit größtem Anstand vor. Als aber darauf Erfrischungen herum gegeben wurden, tranken Monarch und Gefolge dermaßen, daß man fürchtete, sie würden das Land nicht wiederfinden. Das Schiff sollte Vorräthe auf Mowe für verabredete Preise erhalten; der mit dahin gesendete Häuptling dieser Insel gab sie aber nur für den doppelten Preis und gegen baare Piaster hin, und verfuhr so betrügerisch, daß Hr. von Freycinet nach Woahou segelte, wo er zu bessern Preisen einkaufte.

Am 30 August wurde die Rückfahrt von diesen Inseln nach Neu-Holland, und zwar nach Port Jackson angetreten. Auf ihr war der Hauptzweck, den *magnetischen Aequator* und seine sonderbaren Inflexionen in der Südsee zu untersuchen, und Hr. Freycinet glaubt,

dafs die Resultate, welche er erhalten habe, das Interesse der Physiker auf sich ziehen werden. Während der ganzen Reise hat Hr. Lamarque die täglichen Beobachtungen, insbesondere die magnetischen, mit einer lobenswerthen Ausdauer und Genauigkeit gemacht. Auch wurde die Lage der *Inseln der Gefahr* und *Byron's*, und der *Insel Pylstart*, der südlichsten der Freundschafts-Inseln, und von *Howe's* Insel berichtet, und östlich von den Navigators-Inseln eine kleine von gefährlichen Riffen umgebene Insel entdeckt, die den Namen *Isle Rose* erhielt.

Nach *Port Jackson* kam Hr. von Freycinet den 18 November, und blieb dort bis zum 25 December 1819. Er rühmt des englischen Statthalters Macquarie große Gefälligkeit. Es wurde fleissig beobachtet, und auf einer Reise über die blauen Berge und Bathurst hinaus, viel Merkwürdiges eingesammelt. Am 7 Januar 1820 umfuhr die Corvette die Südspitze von *Neu-Seeland*, und schon am 5 Februar hatte der ununterbrochen günstige Wind sie an die Küste von *Feuerland*, in die Gegend des Cap Defolation geführt; sie war bis 59° Breite nach Süden hinauf gekommen und hatte schon in 53 bis 54° Breite Treibeis gefunden. Sturm und Nebel verhinderten das Einlaufen in den Weihnachts-Hafen, und kaum hatte die Corvette in der Bucht *Good Succes* in *Lemaire's Strasse* den Anker geworfen, als von den Bergen, die ihr zum Schutze dienen sollten, der fürchterlichste Orkan auf sie herabstürzte. Alle Anker würden nicht der Wuth desselben widerstanden haben; in Eil mußte das Ankerseil gekappt werden um aus der Bucht zu entkommen, wo der Sturm das Schiff unvermeidlich auf die Felsen würde

geschleudert haben. Dieser Orkan, gewaltiger als alle, welche diese Seefahrer noch erlebt hatten, hielt zwei Tage an, und trieb sie weit nach Norden auf die Höhe der von Bougainville und Pernetti so gerühmten *Malouinen* oder *Falkelands-Inseln*, welche sie am 12 Februar erreichten, und wo sie in die *Bucht der Franzosen*, in welcher Bougainville seine Colonie errichtet hatte, am 14ten einliefen, oder vielmehr am 15ten, denn bei ihrer Erdumseglung nach Osten waren sie um einen Tag zu weit in der Zeit. Dieser Jahrestag, berüchtigt in der Geschichte der französischen Revolution, sollte auch ihnen verderblich werden. Als sie gegen 6 Uhr Abends, beim schönsten Wetter und Winde, um die Adler-Spitze Bougainville's herum segelten, stieß das Schiff plötzlich auf einen unter dem Wasser befindlichen Felsen; sogleich wurden alle Segel aufgespannt, und bald war das Schiff wieder flott, aber das Wasser drang mit solcher Macht hinein, daß ihre Schiffspumpen, so gut sie auch waren und so unablässig man arbeitete, es nicht zu gewältigen vermochten. Es blieb nichts übrig als das beschädigte Schiff auf den Strand zu setzen, um Mannschaft und Gut zu bergen. Aber ringsum waren nichts als senkrechte Felsenwände zu sehen; der Wind drehte sich ihnen entgegen, so daß sie mit dem Schiffe halb voll Wasser laviren mußten, und ging endlich ganz aus. Sie sahen dem Augenblick entgegen, mitten in der Bucht vom Meere verschlungen zu werden. Die Pumpen erhielten sie indeß noch so lange über Wasser, bis ein leichter Wind sich erhob, und sie dem auf Pernetti's Plane angegebenen sandigen Strande zuführte, wo sie um 3 Uhr Morgens das Schiff stranden ließen, das dabei glückli-

cher Weise keine starken Stöße auszuhalten hatte. Es wurde sogleich mit Balken gestützt um nicht umzufallen, und mit Anker am Lande gegen Meer und Wellen gesichert. Man brachte das Schießpulver und den Schiffszwieback, die aus den untern Räumen, ehe sie voll Wasser liefen, herausgeschafft worden waren, die Sammlungen, die Instrumente und alles was zu den wissenschaftlichen Arbeiten der Expedition gehörte, bei schönem Wetter wohlbehalten an das Land, (nur wenige Kisten mit naturhistorischen Gegenständen ließen sich nicht herausbringen), und späterhin auch alles übrige was nutzbar war, mußte aber, als man das Leck gefunden hatte, alle Hoffnung aufgeben, das Schiff wieder in brauchbaren Stand zu setzen. Sogleich wurde Hand angelegt die Schaluppe mit einem Verdeck zu versehen, um aus Monte Video Hülfe zu holen; eine sehr gefährliche Expedition, zu der sich Officiere und Mannschaft um die Wette erboten. Während der Abwesenheit derselben sollte aus dem Material der Corvette eine Goëlette gebaut werden, groß genug um die ganze Mannschaft aufzunehmen, für den Fall, daß die Schaluppe bei jener Fahrt unterginge. Die geretteten Provisionen rührte man nicht an, sondern lebte von dem, was die Jagd an dem unwirthlichen Strande der wüsten baumlosen Insel gab, von Seelöwen, Pinguinen, Wallrossen (*chevaux*), Enten und dergleichen widriger Kost. Bei allen diesen Drangsalen wurde der wissenschaftliche Zweck, der sie nach Feuerland geführt hatte, nicht vergessen; man richtete ein Observatorium ein und beobachtete darin, so oft die Witterung es erlaubte, nahm einen Plan der Bucht auf, und die

Schiffsärzte widmeten dem Sammeln naturhistorischer Gegenstände alle Zeit, welche die Krankheiten, in die mehrere von der Mannschaft verfallen waren, ihnen übrig ließen.

Unverhofft kam indeß Hülfe von selbst. Eine Fischerbarke erschien, die hier Seelöwen tödten wollte und zu einem Nord-Amerikanischen Wallfischfänger gehörte, der westlich von den Falklands-Inseln jagte, und bald darauf lief ein Dreimaster mit der Flagge von Buenos-Ayres ein, den ebenfalls ein Nord-Amerikaner, der Kapitän Calvin, führte. Er wollte nach Chili; Leck und Beschädigung der Masten trieben ihn hierher, und er würde sich haben auf den Strand setzen müssen, hätte ihn nicht Hrn Freycinet's Mannschaft ausgebeßert. Hr. Freycinet kaufte dieses letzte Schiff für 18000 Piafter, und taufte es *la Physicienne*. Er verließ damit am 27 April die Falklands Inseln, setzte die Amerikaner und was er an Mannschaft bei dem kaum halb so großen Schiff als seinem vorigen zu viel hatte, in Monte Video ab, war vom 29 Juni bis 13 September zu *Rio de Janeiro*, von wo aus der Ober-Chirurg Quoy die neue Schweizer-Kolonie in Canto Gallo besuchte, sah am 27 October die *Azoren*, und lief am 13 November 1820 in *Havre de Grace* ein.

Es waren seit der Abfahrt von Toulon 3 Jahre und beinahe 2 Monate verflossen, und die ganze Länge des durchlaufenen Weges betrug gegen 23600 franzöf. Meilen, 25 auf einen Breitengrad gerechnet.

Da, laut der mitgegebenen Instruction, die Beobachtungen des *Pendels* einen Haupt-Gegenstand dieser Reise ausmachen sollten, so sind diese an neun verschiedenen Orten, wo die Corvette lange genug blieb

und die Oertlichkeit es erlaubte, mit der höchsten Sorgfalt ausgeführt worden, mit Einschluss von *Paris*, wo man die Beobachtungen vor der Abreise machte. Nämlich: zu *Rio de Janeiro*, zwei Mal, im Anfange der Reise und dann wieder auf der Heimfahrt, am *Vorgebirge der guten Hoffnung*, zu *Port Louis* in Isle de France, auf den *Inseln Rawak, Guam und Mowe*, zu *Port Jackson* und auf den *Falkelands-Inseln*.

Während der ganzen Reise waren alle Tage wenigstens zwei der Officiere, nach der Folge des Dienstes, mit den *astronomischen* Beobachtungen beschäftigt, um den Ort des Schiffs, und am Lande die Breite und Länge der errichteten Observatorien zu bestimmen, und den Gang der Seeuhren zu berichtigen; auch trugen sie diese Beobachtungen in die dazu bestimmten Journale ein.

Dasselbe gilt von den *magnetischen Beobachtungen*, die noch unausgesetzt und in größerer Anzahl zur See und zu Lande gemacht wurden, und sich nicht bloß auf Bestimmung der *Abweichung* und der *Neigung* beschränkten, sondern auch die *Stärke* der magnetischen, Kraft wie sie sich durch Schwingungen der Abweichungs- und Neigungs-Nadeln giebt, und die *stündlichen* und *periodischen Variationen* der Abweichung umfassen.

Alle zwei Stunden wurde während des ganzen Verlaufs der Reise die *Temperatur* der *Luft* und der *Oberfläche des Meeres* beobachtet und aufgeschrieben, woraus sich schätzbare Data zur genaueren Kenntniß der *isothermischen Linien* auf der Erdkugel ergeben werden.

Unter den mitgebrachten *Sammlungen* besteht eine aus 60 verschiedenen Proben von Wasser aus allen durchsegelten Meeren, in eben so viel verpichteten Flaschen, jede mit der Länge und Breite bezeichnet, wo sie gefüllt wurden; sie sind bestimmt analysirt zu werden, um den *Salzgehalt* der Meere genauer kennen zu lernen.

In das *meteorologische Tagebuch* ist Stunde für Stunde, während der ganzen Reise eingezeichnet worden: der Stand des Thermometers, des Barometers und des Hygrometers, die Richtung und die Stärke des herrschenden Windes, und was an electrischen und Luft-Erscheinungen etc. vorkam. Auch sind während des Aufenthalts am Lande die periodischen Veränderungen des Barometerstandes sorgfältig beobachtet, und in einem besondern Journal eingetragen worden.

Ueber *Ebbe* und *Fluth* ließen sich zwar nur an wenig Orten Beobachtungen anstellen; die zu Rio de Janeiro, auf Isle de France, auf Rawak und auf Guam erhaltenen sind indess nicht ohne Interesse.

Während der Reise sind Aufnahmen zu etwa 30 *Karten* gemacht worden. Die mitgebrachten *Zeichnungen* steigen auf mehrere hunderte; die Schönheit der Gegenden, die Wahrheit der Portraite, und die reizenden Darstellungen geben ihnen vielen Werth.

Ungeachtet bei dem unglücklichen Stranden der Corvette Urania auf den Malouinen, 18 Kisten mit *naturhistorischen Gegenständen* verloren gingen, steigt die Anzahl der mitgebrachten Kisten doch noch auf 50. Sie enthalten Sammlungen aus allen drei Naturreichen, und besonders eine fast vollständige Samm-

lung alles Merkwürdigen, was auf den in naturhistorischer Beziehung noch so wenig bekannten Marianischen Inseln vorkömmt.

Gleich im Anfange der Reise theilte Hr. Freycinet jedem von seinem Stabe einen Plan über das mit, was er wünschte von ihm vorzüglich in das Auge gefaßt zu sehen, bei allem, was ihm vorkommen würde, sofern es zur Kenntniß der Länder und Oerter die sie besuchen sollten, und der Sitten und Gebräuche in denselben gehörte; und nach jedem Aufenthalte in einem Lande ließ er sich die Bemerkungen und Betrachtungen aller vorlegen. Bei diesem gemeinschaftlichen Sehen und Wirken gelangte er zu einer bedeutenden Menge von Thatfachen, und zu vielem anderen sehr Schätzbarem, besonders während des zweimaligen Landens zu Rio de Janeiro, und während des Aufenthaltes zu Isle de France, Timor, auf den Marianen, auf den Sandwich Inseln und zu Port Jackson.

„Ich ersuche nun die Akademie,“ so beschloß Hr. Freycinet seine Vorlesung, „Commissaire zu ernennen, denen ich die Journale, Register und alles, was das Ganze der Arbeiten betrifft, vorlegen könne, damit sie sie untersuchen und späterhin dieser gelehrten Gesellschaft einen umständlichen Bericht über dieselben abstatten mögen *).

*) Zu dieser Commission der Akademie wurden ernannt die HH. von Humboldt, Cuvier, Desfontaines, Gay-Lussac, Biot, de Roffel, Thenard und Arago, und letzterem die Abstattung des Berichtes übertragen; ein Auftrag, dem er am 23 April 1821 nachkam, wodurch der folgende sehr interessante Aufsatz entstand, den ich den Freunden der Naturwissenschaften vorzüglich empfehle. *Gillb.*

Auszug aus dem Berichte,
welchen d. Akad. der Wiss. im Namen d. von ihr ernannten Commission,
über die auf der Weltumsegelung unter dem Kapit. Freycinet
ausgeführten wissenschaftlichen Arbeiten,
am 23 April 1821 erstattet hat,
F. Arago, Astr., Mitgl. d. Akad. u. d. Längen-Bür.

. . Die Journale und anderen Papiere, welche die auf der Seereise unter Kapit. Freycinet ausgeführten Arbeiten enthalten, machen 31 Quartbände aus. Sie sind bei dem Secretariate der Akademie der Wissenschaften von ihm niedergelegt, und von uns im Einzelnen mit der größten Sorgfalt untersucht worden. Da wir aber, wegen Kürze der Zeit nicht alle Beobachtungen haben berechnen, und alles gesammelte mit Muße übersehen können, so müssen wir uns bei sehr vielem darauf beschränken, kaum mehr als ein bloßes Verzeichniß der von Hrn von Freycinet mitgebrachten wissenschaftlichen Schätze zu geben. Um aber mit Ordnung zu verfahren, wollen wir alles, was denselben Gegenstand betrifft, Abschnittsweise zusammen stellen.

Pendel - Beobachtungen.

Es lassen sich diese Beobachtungen, wenn der Zweck derselben ist, durch sie die Gestalt der Erde genauer zu bestimmen, auf zwei verschiedene Weisen anstellen. Erstens mit einem Pendel von unveränderlicher Länge, den man von einem Beobachtungsort an den andern versetzt, und dessen Anzahl von Schwingungen in 24 Stunden mittlerer Sonnen- oder Sternen-Zeit, man an beiden in der geographischen Breite verschie-

denen Orten genau beobachtet *). Zweitens durch eine genaue Vergleichung der verschiedenen Längen, welche ein einfaches Pendel an jedem dieser beiden Orte haben muß, um an ihnen allen eine gleiche Anzahl von Schwingungen in 24 Stunden mittlerer Zeit zu machen **). Bei der ersten Art ist es Hauptbedingung, daß des Pendels Gestalt oder GröÙe sich nicht im Geringsten verändere. Die zweite Art der Beobachtung erfordert eine solche Unveränderlichkeit des Apparates nicht, weil man nach jeder Beobachtung die Länge des schwingenden Pendels aufs Neue mißt. Dieses genaue Messen ist aber eine sehr schwierige Sache, und erfordert besondere Einrichtungen, welche man sich an den wüsten und wilden Küsten, wo gelandet und beobachtet werden sollte, nur mit vieler Mühe würde haben verschaffen können. Aus diesem Grunde kam man überein, daß Hr. von Freycinet sich auf Beobachtungen mit dem unveränderlichen Pendel beschränken, daß er aber ihrer zwei mit sich führen solle, die zu verfertigen dem Mechanikus Fortin aufgetragen wurde.

Jeder der beiden Pendel, die dieser geschickte Künstler zuerst lieferte, besteht aus einem Cylinder mit einer schweren Linse an seinem einen Ende, aus

*) Einem *Comparations*-Pendel, wie ihn Hr. Biot in seinem Aufsatze im vorigen Stücke S. 337 nennt, mit welchem auch er und der Kapitän Sabine (das. S. 402) beobachtet haben. G.

**) Der Kürze halber nennt Hr. Arago ein zu Beobachtungen dieser Art bestimmtes Pendel, im Gegensatz mit dem andern, auch wohl ein *absolutes* Pendel. G.

Kupfer *) in einem Stücke gegossen; an dem andern Ende ist die zugespitzte Schwingungs - Axe aus Stahl, welche den Pendel zu tragen bestimmt ist, auf eine unveränderliche Weise befestigt. Während der Versuche ruht die Schwingungs - Schneide auf einer auf das Vollkommenste ajustirten Ebene aus Agath. Bei der Gestalt und dem bedeutenden Durchmesser der beiden Pendelstangen, und bei der Sorgfalt, die man auf die Kästen gewendet hatte, in denen sie eingepackt wurden, durfte man hoffen, daß sie sich während der Reise auf keine merkbare Weise biegen würden. Ehe konnte man besorgen, die Dicke des Cylinders würde die Schätzung der Temperatur desselben ungewiß machen. Dieses wäre zwar auf jeden Fall nur eine Ungewißheit gewesen, welche der Beobachter zwischen sehr enge Grenzen einzuschließen vermocht hätte; kaum war jedoch diese Besorgniß geäußert worden, so wurde auch schon die Verfertigung noch eines dritten Pendels mit platter Stange demselben Künstler aufgetragen. Unser College, Hr. Breguet (Uhrmacher und Mitglied der Akademie), der schon einen seiner Chronometer Hrn von Freycinet, ohne eine Entschädigung zu verlangen, anvertraut hatte, fügte noch ein besonderes, unter seiner Aufsicht und auf seine Kosten verfertigtes Pendel hinzu. Die Seefahrer waren also mit 4 unveränderlichen (Comparations -) Pendeln versehen, zweien aus Kupfer mit cylindrischen Pendelstangen, welche

*) *de cuivre*; die Le Noir'schen Declinations - Bouffolen, welche ich in Paris gesehen habe, bestehen in der That aus Kupfer, nicht aus Messing; ob aber nicht hier *cuivre jaune* gemeint sey, kann ich nicht entscheiden. G.

in dem Journal mit No. 1. und No. 5. bezeichnet werden; einem aus demselben Metall mit platter Pendelflange, ebenfalls von Fortin verfertigt, mit No. 2. bezeichnet; und das mit No. 4. bezeichnete des Hrn Brequet, welches eine Pendelflange aus gefirnisstem Holze, eine flache sehr schwere Linse von Kupfer, und eine Schneide aus einer besondern sehr harten Metall-Legirung hat, welche dem Oxydiren und Rosten nur wenig ausgesetzt ist.

Vor der Abreise der Expedition war mit diesen vier unveränderlichen Pendeln auf der Sternwarte zu Paris, im J. 1817, von den HH. Freycinet, Lamarche, Mathieu und Arago genau beobachtet worden. Hierdurch wurde nicht bloß ein zuverlässiges Glied der Vergleichung für alle ähnliche Beobachtungen gewonnen, welche während der Reise in beiden Halbkugeln der Erde anzustellen waren; sondern auch, was nicht minder nöthig war, ein Mittel nach der Rückkehr zu prüfen, ob sich auch nicht während der Reise die Pendelflangen oder die Schwingungs-Schneiden auf eine merkbare Weise verändert hatten. Hr. von Freycinet ist gerade jetzt mit diesen Beobachtungen hier in Paris beschäftigt, und er wird ohne allen Zweifel, nach Beendigung derselben nicht säumen, der Akademie davon Rechenschaft abzustatten.

Es würde nicht bloß langweilig, sondern auch ohne Nutzen seyn, hier den Gang zu beschreiben, den wir bei diesen ersten Beobachtungen befolgt haben, und den Hr. von Freycinet unverändert beibehalten hat bei den ähnlichen Beobachtungen, die er an allen Landungs-Oertern anstellte, wo er sich eine längere Zeit über aufhielt. Es ist hinreichend, zu bemerken,

dafs die Methode der Coïncidenzen, von denen Borda und viele Beobachter nach ihm einen so glücklichen Gebrauch gemacht haben, hier sich nicht anwenden liefs, weil unsere Seefahrer keine Pendeluhr (*horloge*) mit sich führten; und dafs das neue Verfahren, wenn man sich auf die Güte des dabei gebrauchten Chronometers verlassen kann, dem älteren wie die Erfahrung gezeigt hat kaum an Genauigkeit nachsteht. Es wäre leicht gewesen, in Paris die kleinsten Unregelmäßigkeiten in dem Gange der Uhr (*montre*) durch wiederholtes Vergleichen derselben mit der nach Sternzeit gehenden Pendeluhr (*pendule fiderale*) der Sternwarte, zu entdecken: da aber ein solches Berichtigungs-Mittel an allen andern Oertern, wo beobachtet werden sollte, fehlte, so war Hr. Freycinet genöthigt täglich 7 oder 8 Mal das Chronometer No. 72, welches seit Anfang zu den Pendel-Beobachtungen bestimmt worden war, mit drei andern Chronometern von Louis Berthoud und mit dem von Breguet zu vergleichen. Man würde also die Beobachtungen doch brauchen können, sollte auch der Gang des Zeithalters No. 72 manchmal etwas unregelmässig gewesen seyn.

Um sich von der nöthigen Festigkeit des eisernen Dreifusses zu versichern, auf welchen der Pendel-Apparat während der Versuche gesetzt werden sollte, wurde auf der Sternwarte einer der Pendel abwechselnd an diesem Dreifusse und an einem dicken Träger von Schmiede-Eisen aufgehangen, welcher auf zwei starken, in einer der Mauern der Sternwarte sorgfältig eingelassenen, und noch durch zwei Strebbogen verstärkten eisernen Barren befestiget war. In beiden Fällen machte der Pendel in 24 Stunden ganz genau eine

gleiche Anzahl von Schwingungen. Ueberflüssig wird diese Verification Niemanden dünken, der gegenwärtig gewesen ist bei den auffallenden Beobachtungen unsers Collegen Breguet über den gegenseitigen Einfluß, welchen zwei Pendeluhren (*horloges*) die beide an derselben Mauer angelehnt stehen *), auf einander ausüben.

Die zur Berichtigung des Ganges des Chronometers No. 72 nöthigen Stunden-Winkel, sind manchmal mit Reflexions-Instrumenten, gewöhnlich aber mit einem astronomischen Repetitions-Kreise genommen, die Temperatur aber stets mit einem und demselben Thermometer bestimmt worden, welches vor der Abreise mit denen der Pariser Sternwarte sorgfältig verglichen worden war, daher auch in den Correctionen wegen der Temperatur nichts zweifelhaft bleibt.

Der erste Landungsort, wo Kapit. von Freycinet lange genug verweilte, um die Pendel-Apparate aufstellen zu können, war *Rio de Janeiro* in Brasilien. Er beobachtete hier im Januar 1818 mit dem Pendel No. 1 mit cylindrischer, und dem Pendel No. 2 mit platter Pendelstange; und bei seinem zweiten Aufenthalte daselbst, auf der Rückreise, im Monate August 1820, ließ er hier alle 4 Pendel einen nach dem andern schwingen.

Am *Vorgebirge der guten Hoffnung*, wo La Caille schon im Jahre 1752 die absolute Länge des Secunden-Pendels gemessen hatte, ist von Hrn von Freycinet gleichfalls die Anzahl der Schwingungen in 24 Stunden für seine 4 unveränderliche oder Comparations-Pendel beobachtet worden. Einer aus unserer Com-

*) *Appuyés au même mur.* Vergl. diese *Ann.* B. 57 S. 229. *Z. G.*

mission hat diese Beobachtungen berechnet, und diesem zu Folge können wir schon jetzt ankündigen, daß sie keineswegs die Folgerungen bestätigen, welche man aus den von La Caille daselbst angestellten Messungen, über die Unähnlichkeit der beiden Erd-Halbkugeln ziehen zu dürfen geglaubt hatte.

Ueber diese interessante Frage werden auch die Beobachtungen, welche Hr. von Freycinet mit den drei kupfernen Pendeln auf *Isle de France*, und zu *Port Jackson* angestellt hat, uns schätzbare Data geben. Insbesondere werden die letzteren, durch Vergleichung mit denen am Cap fast unter einerleifüdlicher Breite, aber in einer um 134° verschiedenen Länge beobachteten Pendel-Schwingungen, uns belehren, so weit es diese Art von Beobachtungen zu thun vermag, ob in der südlichen Halbkugel die Parallelkreise vollkommen kreisförmig oder merklich abgeplattet sind.

Hrn von Freycinet's Beobachtungen würden jedoch ungenügend und unvollkommen geblieben seyn, hätte er nicht auch unter dem Aequator, oder ganz in dessen Nähe, die Anzahl der Schwingungen bestimmt, welche seine Pendel dort in 24 Stunden machten. Dieses ist auf *Rawak*, einer kleinen Insel unweit Neu Guinea, unter $0^{\circ} 1' 34''$ südlicher Breite geschehen. Er hat hier alle 4 Comparations-Pendel beobachtet, und mit seinen hier erlangten Bestimmungen sind alle an den andern Beobachtungsortern zu vergleichen, wenn man aus ihnen die GröÙe der Abplattung der nördlichen und der südlichen Erdhalbkugel berechnen will.

Diese Berechnungen geben eine desto gröÙere Genauigkeit, je gröÙser der Breiten-Unterschied der beiden Beobachtungs-Oerter ist. Es würden daher, an dem

Cap Horn, im Feuerlande, in $55^{\circ} 59'$ südl. Breite angestellte Beobachtungen, für diese Untersuchung von ganz besonderem Werthe gewesen seyn. Ein heftiger Sturm erlaubte aber, wie man aus Hrn v. Freycinet's Bericht gesehen hat, der *Urania* nicht, dort vor Anker zu gehen, und als sie bei den *Malouinen*, wo statt auf *Cap Horn* beobachtet werden sollte, an einer ganz wüsten Küste Schiffbruch litt, und nun durch die Jagd Nahrungsmittel für 120 Menschen herbeigeschafft, und in aller Eile die Schaluppe ausgerüstet werden mußte, um Hülfe von Monte Video herbei zu holen, wie hätte da ihnen Zeit und Geistesruhe genug bleiben sollen, um ganze Tage lang die Schwingungen ihrer Pendel zu zählen? Auch erhielten sie während ihres Aufenthalts in der Bucht der Franzosen, nur in großen Zwischenzeiten die zum Berichtigen des Ganges der Uhren nöthigen Stunden-Winkel, da die Sonne fast immer Morgens und Abends hinter dicken Nebeln verborgen war. Bei so ungünstigen Umständen läßt sich von der einzigen Reihe von Pendel-Beobachtungen, welche uns Hr. Freycinet von den *Malouinen* mitgebracht hat, nicht viel erwarten.

Während der dreijährigen Seefahrt blieb die *Urania* größtentheils südlich von dem Aequator; nördlich von demselben hielt sich Hr. von Freycinet nur in den *Marianen* und in den *Sandwich-Inseln* eine Zeitlang auf. Auf *Guham*, der Hauptinsel der *Marianen* hat er alle 4 Pendel, auf der Insel *Mowi* nur das Pendel No. 1 beobachtet.

Bei allen Pendel-Beobachtungen hat Hr. von Freycinet persönlich die Arbeit geleitet, und stets selbst die Apparate aufgestellt und berichtigt, und wir sehen es

als eine Bürgschaft für die Genauigkeit dieser Klasse von Beobachtungen an, daß sich unter ihnen nicht eine einzige Beobachtungs-Reihe findet, an der er nicht den größten Antheil hätte. Nächst ihm beschäftigten sich damit: Hr. Lamarche ein Seeofficier von ausgezeichnetem Verdienst und der zweite im Befehlen, Hr. Duperrey, der Marine-Eleve erster Klasse Hr. Fabré, Hr. Bérard Bruder des bekannten Chemikers, Hr. Guérin Marine-Eleve, Hr. Pellion von dem auch viele artige Zeichnungen herrühren, und die Marine-Eleven erster Klasse Raillard, Ferrand und du Baut; nicht zu gedenken die HH. Labiche und Laborde, welche während der Reise gestorben sind.

Erd - Magnetismus.

Die Erforschung der Gesetze des Erd-Magnetismus, welche nur zu verwickelt sind, war zunächst nach der genauen Bestimmung der Gestalt der Erde, für die Physik von dem mehrsten Interesse. Die zahlreichen und genauen magnetischen Beobachtungen, welche auf der Expedition angestellt worden, sind für die Mathematiker, welche sich mit diesen Untersuchungen beschäftigen, höchst schätzbare Data. Sie bestehen aus zwei Hauptklassen; den während des Aufenthaltes an den *Landungsortern* angestellten Beobachtungen; und denen, welche regelmäßig während der Schifffahrt *am Bord des Schiffes* gemacht worden sind.

Die *ersteren*, ins besondere die schwierigen und feinen Messungen der *magnetischen Neigungen*, lassen sich, wie es uns scheint, dem Vollkommensten an die Seite stellen, was in dieser Art, nicht blos von Seefahrern geleistet worden ist, sondern selbst von Phy-

fikern an ihren Wohnorten, wo sie Zeit und Umstände, wie sie den Beobachtungen am günstigsten waren, nach Willkühr aussuchen konnten. Zum Beweise dieser Behauptung theilen wir hier die auf der kleinen *Insel Rawak*, nur $1\frac{1}{2}$ Min. südl. von dem Erdäquator, mit 5 verschiedenen Nadeln gemessenen Neigungen mit

Nadel	Neigung	Der größte Unterschied unter diesen 5 Messungen steigt also nur auf 7 Minuten *).
No. 1. von Lenoir	14° 23'	
No. 2. von Lenoir	14 30	
No. 3. von Breguet	14 29	
No. 2. von Breguet	14 26	
von Richer	14 29	

Ferner ist am Lande, an allen Orten, wo die *Urania* sich aufhielt, mit guten Instrumenten und nach den besten Methoden gemessen worden die *magnetische Abweichung*. Die Azimuthe, um die Lage des Richtpunkts (*mire*) zu bestimmen, sind an mehreren Orten mit dem Theodolite, an andern mit dem

*) Nach Hrn Morlet's Bestimmung (oben S. 19) hat der magnetische Aequator sein Maximum südlicher Breite, 14° 10' betragend, in 28° westl. Länge von Paris. Wäre er ein größter Kreis, so müßte also sein Maximum nördlicher Breite dasselbe seyn, und in 208° westl. oder 152° östl. Länge von Paris liegen. Der Platz, wo die Expedition unter dem Contre-Admiral d'Entrecasteaux im August 1793 zwischen Waygion und der sehr kleinen Insel Boni (also nicht weit von Rawak, dessen südl. Breite 1° 34" ist) $1\frac{1}{2}$ Wochen lang vor Anker lag, hat eine südl. Breite von 0° 0' 38" und eine östl. Länge von Paris von 128° 53', und die Abweichung der Magnetnadel wurde damals dort gefunden 1° 14' östlich (Annal. B. 30 S. 213). Noch interessanter wird dieses durch die oben S. 60 u. 61 vorkommenden Angaben. *Gillb.*

astronomischen Repetitions - Kreise oder dem Reflexions - Kreise genommen worden: manchmal auf alle drei Arten zugleich. Auf *Rawak*, zum Beispiel, wurden nicht weniger als 44 verschiedene Reihen von Azimuthal - Beobachtungen angestellt. Dafs eine kleine Correction von $7'$, bei allen am Lande beobachteten Abweichungen, wegen nicht völligen Parallelismus der optischen Axe des Fernrohrs mit der von N nach S gehenden Linie auf dem eingetheilten Kreise, nöthig sey, fand sich erst bei den Prüfungen, welche Hr. von Freycinet und einer von uns nach seiner Rückkunft hierüber angestellt haben, da durch eine Vergesslichkeit des Künstlers es an allen Mitteln fehlte, unter Wege diese Verification vorzunehmen.

Ferner sind Beobachtungen über die *Stärke der magnetischen Kraft* an allen Landungsörtern, mit mehreren Nadeln gemacht worden. Dafs die Nadeln an der vor 4 Jahren ihnen ertheilten magnetischen Kraft während der Reise nicht bedeutend verloren haben, zeigen folgende Versuche, die von uns mit den beiden am häufigsten und längsten gebrauchten Nadeln gemacht worden sind. Eine Nadel, welche dem sel. *Columb* gehört hatte, machte vor der Reise des Hrn von Freycinet in dem Garten der Sternwarte im J. 1817 100 Schwingungen in $16' 53''$; jetzt macht sie in derselben Zeit 3 Schwingungen weniger. Und eine von Hrn Fortin gemachte Magnet-Nadel, welche vor 4 Jahren 100 Schwingungen in $17' 3''$ vollendete, macht jetzt in dieser Zeit nur 98 Schwingungen. Beide Nadeln haben also nur so wenig an Magnetismus verloren, dafs sich die wegen dieses Verlustes nöthige Correction für jede Beobachtung der Stärke der magneti-

ischen Kraft wird mit hinlänglicher Genauigkeit berechnen lassen. Fast alle am Lande gemachten Beobachtungen über die Neigung und die Stärke der magnetischen Kraft, sind von Hrn von Freycinet selbst angestellt worden. Am häufigsten haben ihm dabei die HH. Lamarche, Duperrey, Labiche, Bérard, Pellion und Fabré geholfen. Vor einigen Jahren sind in den Schriften der Londoner Societät der Wissenschaften, zwei Reihen von Beobachtungen über die *tägliche Variation der Magnetenadel* eingerückt worden, welche Hr. John Macdonald in den Jahren 1794, 1795 und 1796, die eine auf Sumatra in Fort Marlborough (Bentoolen), die andre auf der Insel St. Helena angestellt hat *). Da seitdem niemand in den tropischen Gegenden auf diese sonderbare Erscheinung seine Aufmerksamkeit gewendet hat, so sind die Beobachtungen dieser Art, welche Hr. von Freycinet mit zurückbringt, für die Wissenschaft ein sehr schätzbarer Erwerb.

Es schienen sich aus Hrn Macdonald's Beobachtungen zwei wichtige Folgerungen zu ergeben: *Erstens*, daß die täglichen Variationen zwischen den Wendekreisen von merklich kleinerer Ausdehnung als in Europa sind. *Zweitens*, daß in denselben Stunden, wenn in unsern Gegenden das Nordende der Magnetenadel nach Westen fortrückt, in Fort Marlborough und auf St. Helena, die beide südlich vom Aequator liegen, diese Bewegung nach entgegengesetzter Rich-

*) Man findet sie im Auszuge in dies. Annal. J. 1799. B. 3. S. 111. Annal. d. Physik. B. 79. St. 1. J. 1822. St. 1.

tung oder nach Osten zu geschieht. Hr. Macdonald scheint zu glauben, daß dieses letztere damit zusammen hänge, nach welcher Weltgegend hin die Magnetnadel abweicht, indem er die Voransagung wagt, daß wenn in Indien während des Zeitraums, wo dort die Abweichung überhaupt östlich ist, die Nadel von Morgens bis Abends nach einer gewissen Richtung fortschreitet, sie, wenn die Abweichung dort überhaupt westlich wäre, in denselben Stunden gerade nach der entgegengesetzten Richtung sich bewegen würde. Diese Vermuthung scheinen jedoch Hrn von Freycinet's Beobachtungen nicht zu bestätigen zu können.

Wir haben in den Beobachtungs-Registern des Kapit. Freycinet 6 Reihen von Beobachtungen der täglichen Variation gefunden, welche er gemacht hat auf *Isle de France*, auf *Timor*, auf *Rawak*, auf *Graham*, auf *Mowi* und zu *Port Jackson*. Auf den Marianen und den Sandwich-Inseln, welche beide in der nördlichen Halbkugel liegen, geht das Nordende der Nadel, wie in Europa, von 8 Uhr Morgens bis 1 Uhr Nachmittags nach Westen, obgleich die magnetische Abweichung dort östlich ist. Auf *Timor*, auf *Rawak* und zu *Port Jackson*, welche südlich vom Aequator liegen, ging die Nordspitze der Nadel den ganzen Morgen über nach Osten, also nach der entgegengesetzten Seite, und doch ist auf *Timor* die Abweichung westlich, auf *Rawak* und in *Port Jackson* aber ist sie östlich.

Daß die tägliche Variation zwischen den Wendekreisen nur von geringer Größe ist, wird durch die Beobachtungen auf Hrn von Freycinet's Reise außer allem Zweifel gesetzt. Die Beobachtungen des Hrn Macdonald hatten zwar schon auf dieselbe Folgerung ge-

führt, da aber die Magnatnadel dieses englischen Officiers auf einer Spitze mit einem Hütchen ruhte, so war es immer noch die Frage, ob nicht ein Mangel an Beweglichkeit derselben an der Kleinheit der Resultate Schuld sey; und da man Beispiele hat, daß der Magnetismus längs einer Stahlnadel so vertheilt seyn kann, daß sie in Beziehung der täglichen Schwingungen fast ganz unempfindlich ist, so blieb immer noch das Bedenken, ob dieses nicht auch mit Hrn Macdonald's Nadel der Fall gewesen sey. Beide Zweifel fallen bei der Nadel fort, mit der die Beobachtungen der täglichen Variation auf dieser Reise gemacht wurden. Sie war nach Coulomb's Art an einen Faden einfacher Seide aufgehängt, und obschon sie während der ganzen Reise unverändert in demselben Zustande blieb, so gab sie doch an verschiedenen Orten, wo gelandet wurde, tägliche Variationen von sehr verschiedenen Größen. Auf *Timor* betrugen sie noch $6,5'$; auf *Rawak* waren sie sehr klein, kaum noch $3'$, und auf *Guliam* kaum um $\frac{1}{3}'$ größer; dagegen durchlief auf den *Sandwich-Inseln* und zu *Port Jackson* dieselbe Nadel, vom Morgen bis an den Abend, einen Bogen von $9'$.

Wäre die tägliche Variation nördlich von dem Aequator *westlich*, und südlich von dem Aequator *östlich*, so müßte sie auf dem Aequator selbst null seyn. Wir haben aber eben gesehen, daß auf *Rawak*, in einer südlichen Breite, die kaum $\frac{1}{3}$ Grad beträgt, die Nadel täglich durch einem Bogen von $5'$ hin und her schwingt, und mehrere Grade weiter nach Norden, auf den *Marianen*, kaum $\frac{1}{3}$ Grad mehr durchläuft. Dieses scheint darauf hinzuführen, daß nicht der Erd-Aequator, sondern der magnetische Aequator die Ze-

nen westlicher und östlicher täglicher Variationen von einander trennt; und dieses würde, wie man sieht, ein neues und sehr leichtes Mittel an die Hand geben, Stellen aufzufinden, welche in dem *magnetischen Aequator* liegen. In dieser Hinsicht würden jetzt Versuche dieser Art, die man zwischen dem Erd-Aequator und dem nördlichen Wendekreise, zu Fernambuk, am Cap Comerin, südlich von Ceylon, in den nördlichen Theilen von Sumatra und Borneo, auf den Pelew-Inseln, u. s. anstellte, von einem grossen Interesse seyn.

Die *krummen Linien gleicher Abweichung*, und die *Curven gleicher Neigung* und *gleicher magnetischer Kraft*, haben auf der Oberfläche der Erdkugel so sonderbare Gestalten, daß es kaum erlaubt ist, Punkte durch Einschaltung auf ihnen zu bestimmen. Wir haben daher kein anderes Mittel über sie zu etwas Zuverlässigem zu gelangen, als die Beobachtungen möglichst zu vervielfältigen. Die Expedition unter Capitän Freycinet würde daher den Erwartungen der Regierung und der Akademie nicht entsprochen haben, wäre nicht hierfür gesorgt worden.

Von der Abreise aus Toulon an, bis zu der Rückkunft in Havre de Grace, finden sich in den Tagebüchern der Expedition für jeden Tag, an welchem die Sonne schien, eine bedeutende Anzahl von Beobachtungen der magnetischen Abweichung aufgezeichnet. Die Beobachtungen der Neigung am Bord des Schiffs fangen erst später an, nämlich mit der Abfahrt von Timor; von dieser Zeit an bis zu der Rückkunft nach Rio-Janeiro, also zwei Jahre lang, sind sie aber dafür auch täglich mit Fleiss und unermüdlicher Ausdauer gemacht worden. An einem einzigen auf gut Glück

aus dem Tagebuche genommenen Tage, waren 50 Neigungs - Beobachtungen vor und nach der Umkehrung der Pole der Nadel gemacht worden.

Die Neigungs - Beobachtungen, welche uns Herr von Freycinet mitbringt, bestätigen völlig die besondere Biegung des *magnetischen Aequators* in der Südsee, welche aus den Beobachtungen von Cook hervorging. Aus der genaueren Erörterung aller Resultate wird sich ergeben, ob diese Inflexion immer dieselbe Ausdehnung hat, oder ob sie von veränderlicher Länge ist.

Dafs die am Bord des Schiffs beobachteten Neigungen und Abweichungen minder genau sind, als die am Lande bestimmten, daran ist nicht blos die Beweglichkeit des Schiffes, sondern auch der Einfluß Schuld, den das zum Bau des Schiffes unentbehrliche *Eisen*, die Kanonen, die Anker, der Ballast etc. auf die Magnetnadeln haben. Ungeachtet in den letzten Zeiten Physiker und Seefahrer zahlreiche und mannigfache Versuche über diesen Einfluß angestellt haben, so ist das Gesetz desselben doch noch nicht gehörig bekannt. Für die *Variationen* der Abweichung und der Neigung, welche von diesen örtlichen Anziehungen herrühren, hat man jedoch empirische Formeln aufgestellt, welche sie nach Verschiedenheit der Azimuthe des Kiels des Schiffs mit dem magnetischen Meridiane, und selbst nach Verschiedenheit der Lage des Schiffs auf der Erdkugel, der Wahrheit nahe geben. Was aber die *absoluten* Bestimmungen der Abweichung und der Neigung betrifft, so erfordern sie für jedes Schiff, und selbst für jede Veränderung in der Ausrüstung eines und desselben Schiffs eine Reihe von Versuchen, um

die Constanten der Formeln kennen zu lernen. Wir haben mit Vergnügen bemerkt, daß Hr. von Freycinet Versuche dieser Art an mehreren Orten angestellt hat, aus welchen man alle nöthigen Verbesserungen wird entnehmen können.

Die auf den Meeren angestellten magnetischen Beobachtungen waren der Direction des Hrn Lamarche anvertraut; von allen See-Officieren der Expedition verdanken wir ihm die meisten derselben, und nächst ihm den HH. Bérard, Railliard, Guérin, Fabré und Dubaut. An den Beobachtungen der Neigung und der Stärke der magnetischen Kraft, hat Kapitän Freycinet selbst häufig Antheil genommen.

Geographie.

Längen-Bestimmungen mit einem einzigen Chronometer, genügen jetzt zur Vervollkommenung der Geographie nicht mehr. Das beste Instrument dieser Art erleidet manchmal plötzliche Veränderungen auf mehrere Tage, und diese sind bei Seereisen um so mehr zu befürchten, als sie dem Beobachter ganz entgehen können, wenn sie sich auf offnem Meere ereignen, und der Gang der Uhr am Lande darauf wieder der vorige wird. Das einzige Mittel diesen Zweifel zu beseitigen ist, sich auf Längen-Bestimmungen durch mitgenommene Zeit nicht anders zu verlassen, als wenn mehrere Seeuhren sie übereinstimmend geben. Man hat zwar Beispiele, daß drei oder vier Seeuhren, welche sich auf demselben Schiffe befanden, zu gleicher Zeit in Unordnung geriethen, und ihren Gang in einerlei Sinn und ungefähr um dieselbe Gröfse veränderten; dieses ist jedoch ein so feltner Fall, daß man auf Bestimmungen, wel-

che gegenseitig auf diese Weise sich bestätigt haben, einigcs Vertrauen setzen darf.

Kapitän Freycinet war mit 5 Chronometern versehen. Während der ganzen Reise wurden sie täglich mit einander verglichen nach den Reihen von Stundenwinkeln: und es können daher die Längen der Küsten aus Vergleichung mit jedem Chronometer einzeln abgeleitet werden. Wir haben Rio-Janeiro erwählt, um die Resultate des Verfahrens an der Längen-Bestimmung dieses Hafens zu prüfen, welche neuerlich zu einigen Streitigkeiten zwischen den Geographen Anlaß gegeben hat; und dabei sind wir von der Voraussetzung ausgegangen, daß St. Cruz auf Teneriffa unter $18^{\circ} 36' 0''$ westl. Länge liegt. Aus der Vergleichung des täglichen Gangs der Uhren zu St. Croix und zu Rio-Janeiro ergab sich, daß die beiden Uhren No. 144 und No. 150 von Berthoud, während der Fahrt von Teneriffa nach Brasilien ihren Gang zu sehr verändert hatten, als daß sie bei dieser Untersuchung gebraucht werden konnten; die andern Uhren gingen dagegen in Brasilien noch sehr nahe eben so als zu Teneriffa. Folgendes sind die Längen, welche diese Uhren für das königl. Schloß in Rio Janeiro geben:

No. 72. von Berthoud	45° 36' 38"
No. 158. von Berthoud	45 35 49
No. 2863. von Breguet	45 44 10

Das Mittel aus den drei Bestimmungen ist $45^{\circ} 38' 52''$, und dieses weicht nicht um $1'$ im Bogen von der Länge ab, wie sie sich in den alten *Connaissances des temps* findet. — Dieselben Uhren zeigen den großen Fehler an, von $36\frac{1}{2}'$, um welche ein neuerer Reisen-

der die Länge von Cap *Frio* zu klein gemacht hat, in-
deß die von dem Baron Rouffin während seiner letz-
ten hydrographischen Campagne *) erhaltene Längen-
Bestimmung, nur um 2' kleiner als die des Kapitan
Freycinet ist.

Die Gränzen dieses Berichts erlauben es nicht, über
die chronometrischen Längen-Bestimmungen tiefer in
das Einzelne zu gehen. Dagegen müssen wir der Aka-
demie noch eine Uebersicht über die Beobachtungen
geben, welche zur Bestimmung von Längen und von
Breiten am Lande, mit *Wiederholungs-Kreisen* und
Spiegel-Kreisen gemacht worden sind. Beobachtun-
gen dieser Art sind einer großen Genauigkeit fähig,
und wir erhalten hier durch sie einen neuen Beweis
von dem Eifer, der alle Seeofficiere der Expedition
selbst für Gegenstände beseelte, welche nur zu den un-
tergeordneten Zwecken der Reise gehörten.

Während des ersten Aufenthalts in der Hauptstadt
Brasilien's beim Anfange der Reise, wurden 17 Reihen
von Abständen der Sonne vom Monde, zur Bestim-
mung der Länge, und 6 Reihen Circum-Meridianhö-
hen der Sonne, zur Bestimmung der Breite von *Rio Ja-
neiro* genommen. Die Beobachtungen am Vorgebirge
der guten Hoffnung und auf Isle de France übergehen
wir, da die Lage beider seit langer Zeit genau bekannt
ist. In der *Seehunds-Bay* in Neu Holland sind am
Lande 24 Reihen Mond-Abstände von der Sonne, aber
nur 2 Reihen Circum-Meridianhöhen der Sonne,
von letztern aber desto mehr am Bord des Schiffes er-

*) Zur Aufnahme der Küsten von Brasilien besonders um die
Mündung des Maranon. G.

halten worden. Die geographische Lage der Stadt *Agagna* auf den Marianen wurde durch 23 Circum-Meridianhöhen von Sternen, und 22 Reihen Mond-Abständen, und die Breite von Fort St. Cruz im Hafen *Saint Louis* durch 9 Reihen Sternhöhen, und von der *Ziegen-Insel* durch 2 Reihen Sonnenhöhen bestimmt. In *Oweyhee*, der einzigen der Sandwich-Inseln, wo Kapit. Freycinet so lange verweilte, daß astronomische Beobachtungen gemacht werden konnten, erhielt er 3 Reihen Sonnenhöhen für die Breite, und 56 Reihen Sonnen-Abstände vom Monde für die Länge; in *Port Jackson* 10 Reihen Sternhöhen und 10 Reihen Abstände des Mondes von der Sonne; in der *Bucht der Franzosen* auf den Malouinen 12 Reihen Sonnenhöhen und 5 Reihen Monds-Abstände; und endlich zu *Monte Video* 11 Reihen Sonnenhöhen und 19 Reihen Monds-Abstände.

Unter der unmittelbaren Aufsicht des Kapitän Freycinet nahmen an diesen Beobachtungen Theil, die HH. Duperrey, Railliard, Bérard, Fabré, Pellion, Dubaut, Guérin, Lamarche, Labiche und Ferrand, deren Namen hier wiederum nicht in ihrer Rangordnung, sondern nach dem Antheile, den sie an der Arbeit nahmen, nach einander gesetzt sind.

Hydrographie.

Während des ganzen Seezuges der *Urania*, haben sich Kapitän Freycinet und seine Officiere mit dem größten Eifer den hydrographischen Beobachtungen unterzogen. Ihre Aufnahmen werden uns mehrere wichtige Insel-Gruppen des Stillen Meeres, die bis jetzt nur unvollständig bekannt waren, um vieles be-

fer kennen lehren. Der Anfang wurde mit diesen Arbeiten in der *Seehunds-Bucht* an der Küste von Neu-Holland gemacht, um die Aufnahme derselben zu vervollständigen, welche Hr. von Freycinet während Baudin's Reise gemacht hatte. Dabei wurde eine den Schiffenden gefährliche Sandbank entdeckt, und nach ihrer Lage genau bestimmt.

Zunächst sind mehrere Theile der Küste von Timor, und einige kleine dabei liegende Inseln genau aufgenommen, und die Richtigkeit der Karte bewahrt worden, welche man auf der Reise unter dem Contre-Admiral d'Entrecasteaux von der Meerenge zwischen den Inseln Bourou, Amboina und Ceram aufgenommen hatte. Alsdann wurden die südlich von Gilolo liegenden Inseln, eine sehr gefährliche Inselgruppe nördlich von der Insel Ronib, die noch kein Seefahrer besucht hatte, und diejenigen Theile der Nordküste von der Insel Waygion aufgenommen, welche der Contre-Admiral d'Entrecasteaux nur im Vorbeifliegen gesehen hatte. Dabei wurden zugleich umfassende Karten von Manouaran, Rawak und einiger Theile der Ayon-Inseln erhalten.

Die vollständigste hydrographische Arbeit des ganzen Seezugs (*Campagne*) ist indess während des Aufenthalte in den *Marianischen Inseln* ausgeführt worden. Die Halbinsel Guham wurde rund um in Booten, in dem grössten Detail aufgenommen. Eben so die Insel Rota, und ein grosser Theil von Tinian. Durch diese und durch La Peyrouse's Arbeiten sind nun alle Marianen, durch französische Seefahrer in ihrer Lage genau bestimmt, das nördlichste Inselchen allein ausgenommen. Da dieses aber von Malepina besucht

worden ist, so besitzen wir jetzt alles Nöthige zu einer vortrefflichen Karte der wichtigen Inselgruppe der Marianen.

In den *Sandwich-Inseln* nahm Kapit. Freycinet mehrere ausgedehnte Küstenstriche und verschiedene Häfen und Ankerplätze auf. Während der Fahrt von da nach Port Jackson entdeckte er östlich von den Navigator-Inseln eine kleine Insel, die er *Isle Rose* nannte *), und bestimmte er die Lage mehrerer einzelner, von allen andern weit entlegener Inseln so genau, daß sie den Schiffen, welche das Stille Meer durchsegeln, hinfüro zu Erkennungs-Punkten und zur Berichtigung ihrer Länge werden dienen können. Dasselbe läßt sich von seinen Bestimmungen mehrerer Inseln im südlichen Atlantischen Meere sagen, zu denen er auf der Fahrt nach dem Feuerlande kam, als er über das Südende von Neu Seeland hinaus war, der Insel *Campbell* und den am südlichen Ende von Amerika liegenden Inselchen *St. Ildephons*, *Diega-Ramirez*, *Bartnavelt*, *Evouts* etc. Auch wurden von mehreren Theilen der Küsten des Feuerlandes Karten aufgenommen, und selbst nach dem Schiffbruch an der östlichsten unter den Malouinen oder Falklands-Inseln, die Materialien zu Karten von der nördlichen und der nordöstlichen Küste dieser Insel, und von drei dort gelegenen Häfen gesammelt.

*) Wahrscheinlich zu Ehren der Gemahlin des Kapit. Freycinet so genannt, von welcher die Zeitungen bald nach der Abfahrt der *Urania* von Toulon meldeten, sie habe, dem Kapitän unbewusst, die Reise mit angetreten, wovon natürlich in den Berichten sich keine Andeutung findet. G.

Wir haben die mehrsten Zeichnungen, welche die Früchte dieser unglaublich vielen hydrographischen Arbeiten sind, schon vollendet vor Augen gehabt, und zugleich die Hefte von Data, welche ihnen zum Grunde liegen. Sie berechtigen uns zu der Meinung, daß die 30 bis 34 Kupfertafeln, auf welchen sie darzustellen seyn möchten, sich den besten Werken dieser Art werden an die Seite setzen lassen. Fast alle diese schönen hydrographischen Arbeiten rühren von Hrn Duperrey her, der nur an einigen Orten von den HH. Labiche und Bérard unterstützt worden ist. Letzterer hat in den Marianen für sich mehrere Plane aufgenommen *).

Meteorologie.

Schwerlich darf man hoffen, in unsern Klimaten zu irgend einem allgemeinen Resultate über das Ganze der meteorologischen Erscheinungen anders, als mit Hülfe schicklich zusammengefaßter Mittel aus einer langen Reihe von Beobachtungen zu gelangen. Unter dem Aequator sind dagegen in diesen Erscheinungen Störungen so selten und so schwach, daß fast schon eine einzige Woche von Beobachtungen hinreicht, die

*) Was die Commission über die zahlreichen Beobachtungen von *Ebbe und Fluth*, die sich in den Tagebüchern des Kapit. Freycinet finden, bemerkt hatte, war abhanden gekommen, als der Bericht in der Akademie vorgelesen wurde, und konnte ihr also zur Billigung nicht mit vorgelegt werden. Daher führe ich nur Zusatzweise an, daß diese wichtigen Beobachtungen auf der Expedition keineswegs verabsaunt worden sind, und daß sie in den mehrsten Landungsplätzen mit der größten Genauigkeit gemacht zu seyn scheinen. *F. Arago.*

Wirkungen der constanten Ursachen nicht bloß gewahr zu werden, sondern auch zu messen. So z. B. läßt sich dort schon in zwei Mal 24 Stunden die tägliche Periode im Stande des Barometers wahrnehmen, und 5 oder 6 nach Zufall genommene Tage reichen hin, die Ausdehnung dieser Periode zu bestimmen. In Paris zeigen die Mittel eines Monats diese Periode nicht immer deutlich, und es ist sehr zweifelhaft, daß hier die Wirkungen der zufälligen Ursachen sich in den Mitteln aus zwei bis drei Jahren von Beobachtungen vollkommen ausgleichen. Aus diesen Gründen war man berechtigt zu hoffen, es würden die kurzen Zeiten, während welcher Hr. von Freycinet an den verschiedenen Landungsorten verweilen konnte, doch hinreichend seyn, mehrere wichtige Fragen in Beziehung auf die Meteorologie der tropischen Gegenden genügend anzulösen.

Unsere Kenntnisse über diesen Gegenstand sind seit einigen Jahren außerordentlich erweitert worden, welches man großentheils den Arbeiten zweier Mitglieder dieser Akademie zu verdanken hat *). Doch war noch durch genaue Messungen zu bestimmen, ob zwischen den Wendekreisen die Maxima und Minima der täglichen Periode des Barometers zu allen Jahreszeiten und an allen Orten immer zu derselben Zeit eintreten; und ob die Schwankungen des Quecksilbers in dem Barometer überall von gleicher Größe, und wäre das der Fall, von welcher Größe sie sind. Einige Physiker sind der Meinung, daß der mittlere Druck der

*) Unstreitig sind hiermit Alexander von Humboldt und Ramond, oder La Place (oder d'Aubuisson?) gemeint. G.

Atmosphäre unter dem Aequator merklich geringer als in unsern Klimaten sey. Dafs man darüber nicht schon längst im Reinen ist, wird niemand verwundern, der weifs, wie leicht Barometer in Unordnung kommen, und wie selten man zwei Barometer findet, die vollkommen mit einander übereinstimmen, woran die Unvollkommenheit des Nullpunktes der Skalen, die Vernachlässigung der Capillarität, und die nicht gleich gute Reinigung von Luft durch die Verfertiger Schuld zu seyn pflegen. Es sind daher bis jetzt der Gelegenheiten nicht viele gewesen, die mittleren Höhen des Barometers zwischen den Wendekreisen und in Europa auf eine Weise mit einander zu vergleichen, bei der man hätte gewifs seyn können, dafs sich in dem Resultate nicht ein geringer Fehler finde, zum Beispiel von $\frac{1}{2}$ Millimeter (4 Linie).

Bevor nicht die Barometer-Beobachtungen, welche Hr. von Freycinet mitgebracht hat, kritisch werden erörtert seyn, läfst sich zwar nicht versichern, dafs wir durch sie diese und ähnliche Fragen vollständig beantwortet zu sehen erwarten dürfen, doch kann die Commission schon jetzt zu Folge ihrer Prüfung derselben versichern, dafs die am *Lande* angestellten Beobachtungen für die Wissenschaft von vielem Nutzen seyn werden. — An dem Bord des *Schiffs* ist während der ganzen Dauer der Reise das Thermometer und das Hygrometer von Stunde zu Stunde Tags und Nachts, das Barometer aber, und die Temperatur des Meers von 1 Stunden zu 2 Stunden beobachtet, und jede Beobachtung in den Tagebüchern des Schiffs regelmäfsig eingeschrieben worden. Es zeichnen diese Beobachtungen

sich durch Genauigkeit nicht weniger aus, als durch ihre unglaubliche Menge.

Seit den Versuchen, welche der Dr. John Davy auf seiner Reise nach Ceylon über das eigenthümliche Gewicht des Meerwassers angestellt hat, ist es zweifelhaft, ob das Meer südlich vom Aequator *salziger* oder weniger *salzig*, als nördlich vom Aequator ist *). Kapitän von Freycinet hat vor einigen Tagen einem Mitgliede unserer Commission, 50 auf das beste verschlossene Flaschen voll Seewasser eingehändigt, das an verschiedenen Gegenden nördlich und südlich vom Aequator geschöpft worden ist. Wir hoffen, daß die Untersuchung des Inhalts dieser Flaschen uns einige entscheidende Resultate über diese streitige Frage an die Hand gehen werde.

Des mitgenommenen Apparates zum *Destilliren des Meerwassers*, um es trinkbar zu machen, hat Hr. von Freycinet nur einmal bedurft; nämlich an der Westküste von Neu-Holland, in der Seehunds-Bucht, wo man keinen Wasserplatz findet. Neun Tage lang ist täglich während 12 Stunden, theils am Bord, theils am Lande destillirt worden; und die aus 120 Mann bestehende Besatzung des Schiffes hat einen Monat lang kein anderes Wasser getrunken, als welches von der Destillir-Blase geliefert wurde. Es ist über dasselbe gar keine Klage geführt, und nicht Einer von diesem Wasser belästigt worden. An dem Tische des Kapitäns hat man es ohne allen Nachtheil drei Monate lang getrunken, und selbst noch in Timor zog es Hr. von Freycinet dem dort am Lande geschöpften Wasser

*) Siehe Annal. J. 1819, B. 63 S. 183.

vor. Diese interessante Erfahrung macht es sehr wünschenswerth, daß Physiker und Schiffsbauer sich vereinigen möchten, um die beste Art aufzufinden, wie sich in den Schiffen Destillir-Blasen anbringen lassen.

Naturgeschichte.

Nicht blos Astronomie, höhere Physik und Geographie, sondern auch fast alle Zweige der Natur-Geschichte sind auf dieser Reise herrlich bereichert worden.

Zoologie. Dem ausgezeichneten Eifer der HH. Quoy und Gaimard, Wundärzten der Expedition, verdankt nicht blos das Museum in dem königl. Pflanzen-Garten eine große Anzahl sehr seltener *Thiere*, die unsern Sammlungen noch fehlten, sondern auch die Wissenschaft eine nicht unbedeutende Zahl ganz neuer Arten; und es verdient dieses um so mehr Auszeichnung und Lob, als beide nicht von Profession Naturforscher sind, und nur eine allgemeine Kenntniß der Zoologie besaßen. Sie haben mit unermüdlicher Geduld die *Thiere*, welche sie sammelten, auch selbst präparirt, und, wie auch Hr. Gaudichant, Apotheker der Urania, dem Museum mit edler Uneigennützigkeit eine Menge merkwürdiger Gegenstände gegeben, welche sie während der Reise als eigenes Eigenthum erlangt hatten. Ungeachtet bei dem Schiffbruche der Corvette 18 Kisten mit Naturalien verloren gegangen sind, so finden sich doch noch in den von der Expedition mitgebrachten zoologischen Sammlungen, dem wissenschaftlichen Verzeichnisse zu Folge, welche über sie Hr. Valenciennes, Aide-Naturaliste an dem Museum, verfertigt hat, an *Säugethieren* 25 Arten, an

Vögeln 513, an kriechenden Thieren 45, an Fischen 164 Arten, und überdem eine große Menge von Mollusken-, Anneliden-, Polypen-Arten und dergl. mehr. Unter 30 *Skeletten* ist das eines Menschen von der Papua-Rasse, das eines Tamandua (*Myrmecophaga Tamandua*), und das des Kopfs eines erwachsenen Tapir etc. — An neuen Arten befinden sich darunter von großen Säugthieren 4, von Vögeln 45 (3 derselben gehören zu neuen Gattungen), von kriechenden Thieren über 30, und von Fischen vielleicht 120. Die Fische sind in Weingeist aufgehoben, und haben dadurch einen ganz besondern Werth, da man fast alle, die darunter schon bekannt waren, bloß nach schlecht erhaltenen Häuten oder nach den wenig genauen Zeichnungen von Commerſon kannte.

Unter den Mollusken und Polypen findet sich eine bedeutende Anzahl von Thieren, welche *Muscheln* bewohnen, und die man noch nicht zu untersuchen Gelegenheit gehabt hatte. Sie haben sich in dem Weingeiste sehr gut erhalten, und es sind darunter die Thiere der großen *Conen*, der *Porcellan-Muscheln*, der *Voluten*, *Astreen*, *Tubiporen* etc. Dieser Theil der zoologischen Sammlung läßt sich als eine der schätzbaren Erwerbungen betrachten, welche die Thiergeschichte in den neuesten Zeiten gemacht hat.

Außer den mitgebrachten zoologischen Gegenständen, ist uns noch eine bedeutende Menge von *Zeichnungen* von Vögeln, von Fischen, von Muscheln und von Insecten vorgelegt worden, welche von Hrn. Arago, Zeichner der Expedition, mit vieler Genauigkeit gemacht worden sind. Auch haben Hr. Gaudichaud

und besonders Hr. Taunay, ein Sohn des berühmten Malers, Mitgliedes des Instituts, interessante Mollusken und andre wirbellose Seethiere in Farben dargestellt.

Man sieht aus dieser Uebersicht, daß das königl. Naturalien-Kabinet, welches schon eine fast vollständige Zoologie des Vorgebirges der guten Hoffnung besitzt, die es der Sorgfalt, der gränzenlosen Ausdauer, und der Furchtlosigkeit des Hrn Delalande verdankt, durch die Einsicht und den Fleiß des ärztlichen Personals der Expedition, das die Stelle der Naturforscher vertrat, mit nicht minder interessanten als zahlreichen Sammlungen zur Zoologie versehen worden ist. Nimmt man die Expedition unter Baudin aus, auf welcher der rastlose Eifer Peron's und Lesueur's uns ungeheure Sammlungen verschafft hat, so ist noch nie auf einer *nautischen* Expedition so viel zur Beförderung der Thiergeschichte geschehen, als auf dieser.

Entomologie. Schon von Isle de France aus hatte Hr. von Freycinet in 4 großen Kisten aus verzinnem Eisenblech, dem Museum der Naturgeschichte ungefähr 200 Lepidoptera (Schmetterlinge etc.) und 400 bis 500 andre Insekten, welche in Brasilien gesammelt worden waren, und einige 40 Arten von Schaalthieren vom Cap überschickt. Nach seiner Rückkunft übergab er dem Museum noch ungefähr 1300 Insekten, welche nach Hrn Latreille's Schätzung gegen 300 Arten ausmachen mögen. Unter den auf den Inseln, welche die Papuas bewohnen, gesammelten finden sich einige 40 neue Arten *Insekten*, von welchen mehrere sehr merkwürdig sind. Nicht minder ausgezeichnet ist die eben da zusammen gebrachte Sammlung von

Crustaceen und *Arachniden*, bei deren schnellen Durchschauen Hr. Latreille ebenfalls mehrere noch unbekannte Arten bemerkt hat. Noch müssen wir rühmen, daß die HH. Quoy und Gaimard dem Museum alle auf eigene Kosten erworbene Exemplare, welche in dieser großen Sammlung noch fehlen sollten, anzubieten sich beeifert haben.

Botanik. Getrocknete Pflanzen sind von dieser Expedition ungefähr 3000 mitgebracht worden, von denen 400 bis 500 sich noch nicht in den Herbarien des Museums der Naturgeschichte finden, und wenigstens 200 Arten noch unbekannt sind. Unglücklicher Weise ist bei dem Schiffbruch der *Urania* ein großer Theil der auf den Molukken, den Marianen und auf Timor gesammelten unter Wasser gesetzt und vom Meerwasser verdorben worden; vortrefflich erhalten sind dagegen die Pflanzen, welche um Port Jackson, auf den Blauen Bergen, und auf den Sandwich-Inseln eingesammelt wurden, und es befindet sich darunter sehr viel Neues. Es sind indess von den unter Wasser gesetzten mehrere, insbesondere die Meer-Pflanzen und sehr schöne Farrnkräuter, durch Hrn Gandichaud erhalten worden, der darauf viel Mühe verwendet hat. Der Bemühung und großen Thätigkeit dieses jungen Pharmacenten verdanken wir ebenfalls größtentheils die reiche und interessante Sammlung von lebenden Pflanzen, welche Kapitän Freycinet mitbringt; und überdem hat er den Professoren des Pflanzengartens eine große Menge von Früchten, Saamen, Gummien, Harzen und andern Erzeugnissen des Pflanzenreichs überreicht, wofür die Naturforscher ihm nicht weniger Dank schuldig sind. Nach einem ungefähren Ueberschlag,

den die Commission gemacht hat, dürften 150 bis 160 Zeichnungen mit bloßen Strichen hinreichen, die wichtigsten Pflanzen aus dem Herbarium der Expedition allgemein bekannt zu machen.

Geognostische Sammlungen. Es sind ungefähr 900 Probestücke von Gebirgsarten, an den verschiedenen Landungsörtern der Expedition eingesammelt und von Hrn von Freycinet dem Museum der Naturgeschichte übergeben worden. Auf Inseln und wenig ausgedehnten Küsten lassen sich keine geognostischen *Suiten* zur Kenntniß der ganzen Folge der Lagerung zusammen bringen; man muß sich daher mit isolirten Beobachtungen und mit einzelnen Bruchstücken von den dem Anscheine nach vorwaltenden und die Gegend charakterisirenden Gebirgsarten begnügen. Diesen für die Fortschritte der mineralogischen Geographie wichtigen Zweck haben die eifrigen Männer, denen dieses Geschäft von Hrn von Freycinet übertragen worden war, völlig erreicht. Nach dem Zeugnisse des Hrn Cordier, Professors der Geologie am Pflanzengarten, sind die zahlreichen Bruchstücke mit Einsicht ausgesucht und gut erhalten. Die von den Blauen Bergen in Neu Holland, von den Sandwich-Inseln und von den Marianen herrührenden, sind schätzbare Bereicherungen unserer geognostischen Sammlungen, und beweisen wiederum sehr auffallend die Analogien in der Lagerung und der Zusammensetzung der Gebirgsarten, welche man in beiden Halbkugeln an den entferntesten Orten der Erde wahrgenommen hat.

Reisebeschreibung und Zeichnungen.

Auf Ersuchen Hrn Freycinet's hat einer von uns die Materialien untersucht, welche der geschichtlichen

Beschreibung der Reise zum Grunde liegen werden. Der allgemeine Anblick des Landes, die Menschenrasse, von der es bewohnt wird, ihr Zustand in Hinsicht von Civilisation, Landbau, Handel und Gewerbe und der gesellschaftlichen Verhältnisse, sind überall, wo er sich einige Zeit aufhielt; sein Augenmerk gewesen. Für diejenigen, welche ihn in diesem Theile der Arbeit unterstützen sollten, hatte er eine Reihe zweckmäßiger Fragen über den physischen, moralischen und politischen Zustand der Menschen aufgesetzt; wie vortheilhaft diese Theilung der Arbeit war, beweiset die große Masse von Thatfachen, zu welcher er über die Inselgruppe der Marianen gelangt ist, ganz besonders. Die Schilderung dieses reizenden Landes verdient das größte Lob; von der Natur mit den schönsten Erzeugnissen begabt, enthält es die unglücklichen Ueberreste einer ehemals starken Bevölkerung, deren Ursprung von dem großen Indischen Archipelagus beaurkundet wird durch Lage, Sitten und Sprache der Eingebornen, und vielleicht selbst durch die Trümmer alter Denkmäler. Besonders verdient auch der Eifer Lob, mit welchem Hr. von Freycinet und seine Mitarbeiter alles gesammelt haben, was Bezug hat auf Wurzeln und Grammatik der Sprachen und auf die sinnreiche Mannigfaltigkeit von Zeichen für den Ausdruck von Gedanken; dergleichen die Wilden so gut als die civilisirten Nationen besitzen.

Einen ganz besondern Reiz wird der Reise des Hrn von Freycinet der *malerische Atlas* geben, welcher Landschaften, nautische Ansichten und Sitten-Darstellungen enthalten wird, die von dem Zeichner der Expedition, Hrn Arago (einem Bruder des Berichter-

statters) herrühren, und die meist im Freien, oft unter den schwierigsten Umständen, gemacht worden sind. Die wenig bekannte Inselgruppe der Marianen, Tinian mit seinen problematischen Denkmälern, die schattigen Thäler der Blauen Berge Neu-Hollands, die Insel Om-bey mit ihren Menschenfressern, sind darin Gegenstände von neuem und mannigfachem Interesse. Lebendig und geistreich ausgeführt haben sie den Charakter von Wahrheit, den man vorzüglich von einem mahlerischen Atlas zu einer Reise in fernen Gegenden verlangt, und ihre große Anzahl erregt Bewunderung. Nach Hrn Gérard, erstem Mahler des Königs, den wir über sie zu rathe zogen, „sind es ungefähr 500 Zeichnungen von Gegenden und Küsten-Ansichten, von zoologischen und botanischen Gegenständen, von Eingebornen der verschiedenen Inseln, wo die Schiffe vor Anker lagen, ihrer Sitten, Gebräuche und Waffen. . .“ Sie beweisen, urtheilte er, eben so viel Einsicht als Eifer, und eine Auswahl aus ihnen werde ein höchst interessantes Werk geben.

B e s c h l u s s.

Aus dem gegebenen Abrisse erhellet, daß während der Reise unter Kapitän von Freycinet nicht ein einziger von den Zweigen physikalischer, nautischer und naturhistorischer Wissenschaften, auf welche die Akademie seine Aufmerksamkeit gelenkt hatte, vernachlässigt worden ist. Die große Anzahl von Beobachtungen aller Art, welche er und die unter ihm stehenden Seeofficiere und seine andern Mitarbeiter gemacht haben, und die Menge naturhistorischer und anderer

Gegenstände, welche sie mitgebracht haben, sind in die Augen fallende Beweise ihres Eifers und ihrer Ausdauer. Es bleibt daher der Akademie jetzt nur noch zweierlei zu wünschen übrig. *Erstens*, daß die Wissenschaften recht bald in Besitz der Beobachtungen und Resultate, welche sie dieser Reise zu verdanken haben werden, durch eine schnelle und doch hinlänglich in das Einzelne gehende Bekanntmachung derselben mögen gesetzt werden. *Zweitens*, daß diese mühsamen Arbeiten, welche von dem höchsten Interesse sind, denen, die sie ausgeführt haben, die verdienten Belohnungen von Seiten der Regierung erwerben mögen. Diese Belohnungen werden ein neuer Sporn für Seeofficiere und andre im Dienst der Marine Angehörige seyn, sich mit allen den Kenntnissen ernstlich zu beschäftigen, welche sie in den Stand setzen können, den Wissenschaften so ausgezeichnete Dienste durch die schätzbaren Beobachtungen und Erfahrungen zu leisten, zu welchen sie auf ihren Seereisen Gelegenheit finden.

*Humboldt, Cuvier, Desfontaines,
Gay-Lussac, Biot, De Rossel,
Thenard, Arago* Berichterstatter.

Die Akademie tritt diesem bei, und verordnet, daß der Bericht S. E. dem Minister der Marine überreicht werde.

V.

Beschreibung einiger Wasserhosen;

aus dem Tagebuche auf einer Reise nach Indien und zurück,

von

FRANCIS BUCHANAN, M.D.

Mit einigen Bemerkungen von Gilbert.

Am 24 Mai 1788 zeigte sich, Nachmittags nach $\frac{1}{2}$ 4 Uhr, eine Wasserhose nach SO zu. Während ich nach einem Fenster ging, war sie verschwunden; es hing aber eine dichte dunkle Wolke nach jener Himmels-Gegend zu, in einer scheinbaren Höhe von etwa 20° . Der Himmel dahinter war nicht klar. Bald nachdem ich an das Fenster getreten war, sah ich, wie aus der Wolke eine gekrümmte Wasserhose, wie sie auf Kupfer-*taf. I* in *Fig. 1 b.* dargestellt ist, herabkam *); die Höhlung der Krümmung war in der Richtung des Windes (*to windward*). Zugleich oder im nächsten Augenblick sah ich aus dem Meere eine Wolke oder dichten Nebel *c* aufsteigen; bald darauf senkte sich die Hose herab (*rushed down*) und vereinigte sich mit ihr, und diese Wolke, die sich aus dem Meere erhoben hatte, wurde zugleich höher und zog sich etwas zusammen, wie *Fig. 2* sie darstellt. Die Wasserhose war nun vollständig gebildet und es zeigte sich an ihr folgendes:

*) Mitgetheilt von ihm in dem *Edinburgh philos. Journal* 1821.

**) Oder vielmehr Stengel der Wasserhose (*spout*), da zu einer vollständigen auch der Fuß gehört. G.

Die am Himmel stehende Wolke *a*, Fig. 2, von der die Hofe herabgekommen war, zog langsam fort, und wahrscheinlich entstand dadurch die Krümmung in dem Stengel *b*, der nach unten zu immer dünner wurde, und augenscheinlich dichter als die Wolke war, von der er herab kam, aber nicht dichter oder schwärzer als Wolken öfters sind. Der aus dem Meer hervorgestiegene Nebel hatte dieselbe Farbe als der Stengel, und sah aus wie der Dunst (*smoke*) einer Dampfmaschine. Die ganze Zeit über war die See unter der Wasserhofe augenscheinlich in einer heftigen Bewegung und voll weißer Wellen, und zugleich hörte man ein Geräusch (*noise*) wie von einem ungeheuren Wasserfall. (?) Von der Bildung des Stengels bis zur Zeit, daß er die aus dem Meere aufgestiegene Wolke erreichte, schienen ungefähr 2 Minuten hingegangen zu seyn. Der Stengel fing dann an, sich in das Gewölk, von dem er herabgekommen war, wieder hinauf zu ziehen, und die Nebelwolke allmählig in dem Meere zu verschwinden, und in ungefähr 3 Minuten war alles vorbei. Kurze Zeit darauf hatte sich die dicke Wolke am Himmel gänzlich zerstreut. Die Wasserhofe schien über 1 engl. Meile vom Schiffe entfernt zu seyn; ein Fernrohr war nicht bei der Hand, durch das ich sie genauer hätte betrachten können. Entfernung, Höhe und Dauer beruhen bloß auf Muthmaßung, und sind sehr ungewiß, da Andre auf dem Schiffe ihre Dauer auf wenigstens 10 Minuten, und Einige ihre Entfernung auf nicht $\frac{1}{2}$ engl. Meile schätzten. Auch behaupteten Mehrere, die Nebelwolke sey erst aus dem Meere aufgestiegen als der Stengel die Meeresfläche berührte, und Einige wollten sie nicht für ei-

ne Wolke anerkennen, sondern behaupteten es sey Meereswasser, und auch der Stengel eine volle Säule Wasser, das mit großer Geschwindigkeit aufwärts gewirbelt werde. Auf diese letzten Meinungen gebe ich aber nicht viel, da ich weiß mit wie wenig Aufmerksamkeit die Leute Natur-Erscheinungen betrachten, wenn sie eine vorgefaßte Meinung haben, und auf etwas anderes Acht geben müssen, wie hier auf die Erhaltung des Schiffes. Davon bin ich gewiß, daß die Nebelwolke von dem Meere aufstieg und mit dem herabkommenden Stengel zusammen traf, und daß ich recht genau zusah, um eine wirbelnde Bewegung zu erblicken, aber umsonst *).

Zu Mittage war unsere Breite gewesen $20^{\circ} 45'$ südl., und unsere Länge nahe 20° westlich von Greenwich. Seit 2 oder 3 Tagen war das Wetter sehr veränderlich, der Wind blieb selten 2 Stunden lang in demselben Viertel, und bald war er heftig, bald war Windstille, und häufig blitzte und donnerte es, besonders an dem Abende, als die Wasserhose erschienen war. Während sie sich zeigte, hatte das Schiff nur wenig Wind, und dieser kam aus NW; aber bei der Wasserhose mußte, nach der Bewegung der Wolken zu urtheilen, ein ziemlich starker Wind aus SW herrschen. Es regnete stark auf dem Schiffe, der Regenschauer verbreitete sich aber nicht weit. Das Thermo-

*) In der Entfernung von 1 engl. Meile war sie mit bloßen Augen auf keinem Fall zu entdecken. Daß aber wirklich in dem Stengel der Wasserhose, Wasser aus dem Meere in die Höhe gewirbelt werde, dafür findet man unter den interessanten in dem Atlantischen Meere und zu Nizza gemachten Beobachtungen von Wasserhosen, die ich in B. 7 dieser Annalen (Jahrg. 1801 St. 1) gesammelt habe, Belege, gegen die sich, wie es mir scheint, nicht viel einwenden läßt. *Gillb.*

meter stand in einer Kajüte auf 75° F., und hier wahrscheinlich 3 oder 4° höher als in freier Luft.

Am 8 Januar 1789, in 3° 38' nördl. Breite und 135° 26' östl. Länge von Greenwich, bemerkte der Kapitän von dem Wachthause aus, Morgens nach $\frac{1}{2}$ 9 Uhr, in WNW, 4 bis 6 engl. Meilen von uns eine Art von Wolke an der Oberfläche des Meers. Sie war nicht sehr dicht und glich einem Schiffe, das ohne Segel umher treibt. Ueber ihr hing eine dicke Wolke in ungefähr 30° scheinbarer Höhe, (wobei ich mich jedoch um 5 bis 6° irren kann), und südlich von ihr regnete es heftig. Fig. 3 (b). Wir hatten sehr schwachen Südwind, der einige Stunden anhielt. Es kam ein Stengel aus dem Gewölk in Gestalt eines Ellbogens; bevor der Kapitän mir aber davon Nachricht geben konnte, war dieser wieder verschwunden, und ich sah nichts mehr als die Wolke auf dem Wasser, wie sie in Fig. 3 abgebildet ist.

Nach ungefähr $\frac{1}{2}$ Stunde wurde ich benachrichtigt, die Wasserhose sey wieder da, und als ich auf das Verdeck kam, zeigte sie sich wie in Fig. 4. Der Regen b war wie zuvor, die Wolke wiederum an ihrer vorigen Stelle an der Meeresfläche, und es hatte sich nun ein cylindrischer Stengel c gebildet, den der Wind ein wenig nach Norden krümmte. Unten lief er in eine Spitze aus, und oben ungefähr 300 Fuß von dem Meere, hing er von dem Gewölke herab *), wurde aber hier dünner, da zwei Arme d, d von ihm abgingen, und überall war er scharf begränzt und ganz von derselben Dichtigkeit als das Gewölk. Als

*) Below it terminated in a point about 300 feet from the sea; above it was suspended from the cloud, etc. Offenbar ist hier der Sinn durch falsche Interpunktion entstellt, G.

ich ihm mit einem Fernglase betrachtete, schien er mir anfangs hohl zu seyn, ich bemerkte aber bald, daß dieses daher rührte, weil die Mitte heller als die Seiten erschienen, den bekannten Gesetzen der Optik gemäß. Von dem Meere stieg eine begrenzte konische Wolke, ziemlich von einerlei Dichtigkeit mit dem Stengel auf. Nachdem 10 Minuten verflossen waren, wurden der Stengel und die beiden Wolken allmählig immer lichter, bis sie endlich ganz verschwanden. Der Regen dauerte windwärts die ganze Zeit über fort, und schien eben so dicht als der Stengel zu seyn. Kein Geräusch ließ sich hören. Das Wetter war sehr veränderlich, wie gewöhnlich in diesen Breiten, doch hatten wir den Tag über keinen Blitz und Donner. Der Himmel war immer voll unregelmäßiger Wolken, die häufig regneten. Das Thermometer stand auf 82° F. Den Abstand der Wasserhose von uns schätzte ich auf wenigstens 6 engl. Meilen, da mir der unterste Theil des Fußes unter unserm Horizonte zu seyn schien.

Noch eine Wasserhose sah ich am 12 April 1789 im südlichen Atlantischen Meere. Um $\frac{1}{2}$ 9 Uhr Morgens erschien in SW der Fuß einer Wasserhose, wie er in Fig. 5 *a* abgebildet ist, so nahe bei einem heftigen Regengusse *b*, daß dieser ihn einhüllte, bevor der Stengel sich hatte bilden können. Bald darauf bemerkte der wachthabende Officier, nach derselben Himmelsgegend zu, den Stengel einer Wasserhose, der sich von einer Wolke bis halb zum Meere herab senkte. Als ich um 9 Uhr auf das Verdeck kam erzählte mir der Officier, daß an derselben Stelle eine Wasserhose sich gebildet, dann auf 1 oder 2 Minuten sich zurück gezogen und nun wieder herabgesenkt habe, und als ich hinblickte, sah ich den Stengel aus einer ziemlich hohen Wolke (*d* Fig. 6) herab kommen, und bis die Hälfte Wegs zum Wasser, wie *a*, herabhängen. Er war in der Richtung von O nach W gebogen, und als ich ihn genau betrachtete, schien er in der Mitte heller als an den Seiten zu seyn, welches wahrscheinlich von seiner cylindrischen Gestalt herrührte. Unter dem untern Ende desselben war das Wasser in einer heftigen Bewegung, wie in *b*, und weiß, wie es unter einem Wasserfall erscheint; von dem Raume, innerhalb dessen es so bewegt war, aufwärts stieg ein dichter Schaum, oder Nebel *c*, obgleich zu einer mindern Hö-

he, als ich das je zuvor gesehen habe. Kein Geräusch war zu hören. Nach 2 oder 3 Minuten verschwand der Stengel, nachdem er zuvor immer lichter geworden war, entweder weil er sich in das Gewölk zurückzog, oder so dünn wurde, daß man ihn nicht mehr erkennen konnte; das Wasser darunter blieb aber wenigstens noch 10 Minuten lang in Aufwallen. Das Wetter war äußerst schwül, der Himmel an den mehrsten Stellen mit dicken Wolken bedeckt, die häufig in heftigen Regengüssen herabkamen, und wir hatten sehr schwachen NO-Wind; doch blitzte und donnerte es an dem Tage nicht. Das Thermometer stand auf 84° F. Die Entfernung der Wasserhose schätzte ich auf 3 engl. Meilen, weil das Meer noch jenseits derselben zu sehen war, und die scheinbare Höhe der Wolke, aus der der Stengel herab kam, auf ungefähr 25°. Zwischen ihr und dem Horizonte war der Himmel sehr schwarz und dick *).

- *) Schade daß Hr. Buchanan, der sich in diesen Erzählungen als ein genauer Beobachter zeigt, die Wasserhosen nur aus so großen Entfernungen sah, aus denen manches nicht sichtbar werden konnte was diese Erscheinungen charakterisirt. Was es für eine Beschaffenheit mit dem Fusse und mit dem Stengel habe, darüber findet sich das Zuverlässigste und Belehrendste, was mir bekannt ist, in der Nachricht, welche Prof. Wolke in der ersten Folge dieser Annalen B. 10 S. 482 von 6 Wasserhosen gegeben, die er am 5 August 1796 auf dem Finnischen Meerbusen, einige Meilen von Reval, gesehen hat. Die eine (wahrscheinlich nur der äußersten Umfang des Fusses und nicht die Hose selbst) rauschte über das Schiff, dessen Segel eingezogen waren, vom Vordertheil zum Hintertheil weg, ohne Schaden zu thun, benäßte alles mit Kirsch-großen Regentropfen, und ließ einen electrischen Geruch zurück. Prof. Wolke schätzte den Durchmesser der Hose auf 25 Fuß und den Durchmesser der Stelle des Meeres darunter, an deren Umfang die See mit Heftigkeit empor kochte, auf 130 Fuß. „Eine Menge kleinerer und größerer Wassermassen tanzte hier um sie herum, erhoben sich zugespitzt zu einer Höhe von 12 bis 16 Fuß, und sanken, während andre stiegen, wieder herunter; eine leichte Wolke von Dünsten schwebte über den tanzenden Spitzsäulen und um sie herum. Es kam mir so vor, als wenn das Wasser in der cylindrischen Hose sich wie zwei Schrauben von einer Seite herab, von der andern herauf wand.“ Ein Landprediger bei Jever erzählte Hrn Wolke, er habe zu Repolt, 3 Meil. von der See, eine Wasserhose nicht weit von sich vorübergehen sehen, die einen Weiher fast wasserleer gemacht, und die Fische desselben auf das Land umher zerstreut habe. Das Getöse der Wasserhose nennt Hr. Wolke ein Rauschen; daß Hr. Buchanan dabei an das Getöse eines Wasserfalls dachte, war wohl nur durch ein Vorurtheil veranlaßt. *Gillb.*

VI.

*Aus einem Schreiben des Prof. Hansteen
an den Prof. Gilbert *).*

Christiania d. 24 Januar 1822.

Sie haben in Ihren klassischen Annalen Jahrg. 1820 St. 7 S. 313 die Ankündigung meines Magnetismus der Erde mitzutheilen die Güte gehabt, und rügen bei der Gelegenheit, daß ich an einer Stelle Green's statt Gilbert's Annalen citirt habe. Es kann wohl kaum jemand geben, welcher besser als ich die Aufopferung zu würdigen gewußt hat, welche Sie durch die mühsame Sammlung magnetischer Beobachtungen, wie auch dadurch an den Tag gelegt haben, daß Sie in Ihren Annalen eine Menge Zahlen aufnahmen, welche für die Mehrzahl der Leser ohne Interesse sind, einzig durch den Gedanken aufgemuntert, daß sich vielleicht doch Einer finden möchte, der sie zu benutzen verstände. Auch hätte ich mich nicht enthalten, mich darüber öffentlich zu äußern, wenn nicht die Betrachtung, daß der Werth dieser Annalen über das Lob eines Anfängers erhaben sey, dazwischen getreten wäre. Da ich nicht selber im Besitze dieses Werkes war, mußte ich an verschiedenen Orten die Hefte leihen, und gewöhnlich in größter Eile die magnetischen Beobachtungen und Untersuchungen excerptiren; daher kommt es, daß meine Citate derselben nicht immer so genau sind, wie sie sollten. Besitzen Sie noch Beobachtungen, die mir entgangen sind, so würden Sie gewiß jedem Bearbeiter des Erdmagnetismus durch Bekanntmachung derselben einen wahren Dienst leisten. Wie lieb insonderheit mir eine solche Mittheilung seyn würde, können Sie daraus abnehmen, daß ich im Jahre 1819, blos um noch ungedruckte magneti-

*) Konnte auch nur noch der Anfang dieses Briefes in gegenwärtigem Stücke, dessen Schluss, als er ankam, bereits im Drucke war, eine Stelle finden, so hielt ich es doch, diesem sie einzuräumen, für Pflicht, weil er Einiges in Aufz. III und IV Angeregtes berührt.

Gilb.

iche Beobachtungen zu sammeln, eine Reise nach London und Paris auf eigene Unkosten machte.

Hrn Biot's Aeußerung in B. 3 seiner Physik, die Linie ohne Neigung schneide den Erdaequator in 4 Punkten, hatte ich, irre geleitet durch La Perouse's und Krusenstern's fehlerhafte Beobachtungen, (m. Werk Berichtig. u. Zuf. S. XII u. XIII) widersprochen, und meine Neigungskarte (Atlas Taf. VII) zeigt nur 2 Schneidepunkte. Das Unrecht ist aber auf meiner und das Recht auf Hr. Biot's Seite. In Kopenhagen belass keine Bibliothek *The astronomical observations made in the course of a voyage to the northern pacific ocean by Capt. Cook and Lieut. King in the years 1776—1780*, und gerade auf diesen Beobachtungen gründete Hr. Biot seine Behauptung. Im Jahre 1820 war Hr. Prof. Schumacher so gefällig, mir diese Sammlung zu leihen, und die beifolgende Neigungskarte ist nach diesen Beobachtungen berichtigt. Im südlichen Theile des stillen Meeres bedurften die Neigungslinien keiner Berichtigung; aber etwa vom 10ten Grade südl. Br. an bis zur Behringsstrasse haben sie eine Biegung gen Süden erhalten, welche einen noch größern Parallelismus im ganzen Systeme hervorgebracht, und einen neuen Beweis für die Duplicität der Magnetaxe gegeben hat. Ich betrachte nunmehr diese Karte als so genau, daß ich jeden auffordern darf, eine Beobachtung um 1780 vorzuweisen, die nicht beweislich falsch wäre, wenn sie um mehr als 1 oder $1\frac{1}{2}$ Grad von der Karte abweicht. Die Karte ist sogar genauer als jede einzelne Beobachtung; denn sie bietet die Mittelzahlen der ganzen Totalsumme der Beobachtungen dar, worin folglich alle Beobachtungs- und Oertlichkeits-Fehler verschwinden. Dafern Sie dieser berichtigten Neigungskarte und obiger Erklärung, die ich eben sowohl mir selbst als Hr. Biot schuldig bin, einen Platz in Ihren Annalen vergönnen wollten, würden Sie mich ungemein verpflichten. Dem zweiten Theile meines Magnetismus soll ein berichtigter Abdruck der Karte No. VII in meinem Atlas beigegeben werden. *)

*) Sie wird es mir erleichtern, meinem schon oben S. 22 gethanen Versprechen nachzukommen; den Lesern Hr. Hansteen's verbesserte Neigungs-Karte und seine Abweichungs-Karte für jetzige Zeit in einem der folgenden Stücke mit gehöriger Genauigkeit mitzutheilen.

VII.

Aus einem Schreiben des Prof. Brandes *).

Breslau d. 19 Januar 1822.

Die *sehr niedrigen Barometerstände* in den Weihnachtstagen, verdienen gewiss die Aufmerksamkeit aller Meteorologen; ich hoffe daher keine Fehlbitte zu thun, wenn ich Sie ersuche, eine Sammlung aller Barometer- und Witterungs-Beobachtungen aus jenen Tagen für die ganze Zeit, da das Barometer an einem Orte niedrig stand, (vom 22 bis 27 oder 28 Dec.) zu befördern. Wäre es möglich, eine hinreichende Anzahl vollständiger Beobachtungen aus allen Gegenden von Europa zusammen zu bringen, so würde sich gewiss etwas Interessantes ergeben. Nach den Zeitungs-Nachrichten muß man schliessen, daß der tiefe Barometerstand in Frankreich viel früher als bei uns eingetreten ist. Die Vergleichung der Beobachtungen will ich mit Vergnügen übernehmen, wenn nur eine hinreichende Anzahl eingeliefert, und *bei jedem Orte der dortige mittlere Barometerstand* angemerkt wird, damit man die Tiefe unter dem Mittel-Stande kenne *).

*) Wer dieser Aufforderung [oder einer ähnlichen, die wegen des Zustandes der Witterung am 25 Jan. 1822 um 10 Uhr Abends, Prof. Lampadius in der Beschreibung eines höchst electrischen Graupel- und Schneewetters macht, welche man im folgenden Hefte finden wird,] genügen kann, lasse sich, das auf dem Wege dieser Annalen zu thun nicht abhalten, sollte die Aufforderung auch erst nach mehreren Monaten ihm bekannt werden. *Gilb.*

240
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
Med

Zeit
8
12
6
10

Neckl

METEOROLOGISCHES TAGEBUCH D

FÜR DEN MONAT DECEMBER 1821; GEFÜH

TAG	BAROMETER bei +10° R.					THERMOMETER R. frei im Schatten					THERMOMETROGRAPH		SAUSS.
	8 MORG. p. Lin.	12 MIT. p. Lin.	3 NHTS p. Lin.	6 ABDS. p. Lin.	10 NTS p. Lin.	8 UHR	12 UHR	2 UHR	6 UHR	10 UHR	Minim. Nehvorh.	Maxim. TAGE.	
1	329.56	329.58	329.82	330.42	330.97	+60.0	+8.09	+8.2	+4.09	+4.09	+8.0	+8.09	87.4
2	329.18	329.28	329.32	329.86	329.68	4.4	4.5	5.0	4.3	5.0	2.8	6.0	72.8
3	329.02	329.61	329.70	329.77	329.07	0.7	4.2	5.7	3.8	4.0	0.0	6.0	70.6
4	329.61	329.87	329.56	329.86	329.54	2.7	3.8	4.7	2.2	2.7	2.4	5.2	73.7
5	329.78	329.98	329.87	329.98	329.12	4.0	5.1	5.0	5.2	5.5	5.4	5.5	72.1
6	329.77	329.43	329.12	329.20	329.75	+2.0	4.5	2.8	+2.5	+1.0	+1.5	5.0	70.2
7	329.40	329.05	329.66	329.32	329.81	+2.2	0.4	0.4	-1.1	-1.7	-1.5	0.8	57.2
8	329.62	329.88	329.68	329.21	329.30	+0.2	1.0	1.6	+1.8	+1.0	-3.0	2.8	64.6
9	329.84	329.13	329.21	329.42	329.50	2.0	4.5	4.7	0.3	+1.0	0.9	4.8	73.6
10	329.72	329.58	329.45	329.62	329.41	0.9	2.3	3.0	0.6	-0.1	-0.5	5.3	70.8
11	329.08	329.05	329.22	329.35	329.21	0.0	2.2	3.2	3.2	+3.2	-1.0	3.8	62.8
12	329.24	329.12	329.06	329.18	329.09	2.5	4.4	5.5	2.0	1.2	1.2	4.0	74.0
13	329.67	329.01	329.66	329.05	329.85	0.3	1.4	2.9	0.7	0.8	0.0	5.0	69.5
14	329.98	329.21	329.28	329.41	329.82	+2.4	4.9	3.4	+2.8	+1.6	0.0	5.4	74.5
15	329.79	329.58	329.84	329.66	329.52	0.0	1.6	1.8	-0.2	-0.4	-1.0	2.0	69.2
16	329.71	329.19	329.21	329.28	329.55	-0.8	2.8	4.0	+0.8	0.0	-1.4	4.3	67.0
17	329.61	329.29	329.34	329.18	329.20	+0.8	2.8	3.4	2.0	+0.9	-1.0	5.5	62.9
18	329.15	329.61	329.31	329.58	329.01	0.4	2.2	2.4	1.9	1.9	0.0	2.7	61.2
19	329.30	329.22	329.10	329.29	329.52	3.4	5.5	6.0	4.1	4.2	+1.8	6.0	73.0
20	329.57	329.11	329.39	329.21	329.55	4.2	6.2	6.2	4.8	2.5	3.1	6.2	72.1
21	329.66	329.03	329.22	329.20	329.22	5.9	7.7	7.6	5.9	3.0	2.0	7.8	72.6
22	329.56	329.52	329.68	329.20	329.22	4.2	6.0	6.5	4.7	4.0	2.9	6.6	73.9
23	329.49	329.95	329.49	329.57	329.34	3.9	5.6	7.4	6.9	5.6	3.0	7.4	72.6
24	329.52	329.97	329.59	329.74	329.37	3.7	5.5	5.9	3.5	2.2	3.4	6.1	75.8
25	329.78	329.62	329.79	329.27	329.62	5.7	6.9	7.7	6.2	5.2	1.0	7.7	61.1
26	329.70	329.54	329.25	329.47	329.72	2.2	5.2	4.1	2.5	2.2	1.6	6.0	67.1
27	329.45	329.68	329.77	329.21	329.79	2.5	7.8	7.4	5.6	2.2	+1.5	7.7	61.5
28	329.45	329.66	329.30	329.84	329.07	0.0	4.1	4.4	2.9	1.0	-0.6	5.0	55.0
29	329.14	329.66	329.40	329.86	329.21	4.4	6.1	7.7	5.1	6.4	0.7	7.8	69.2
30	329.63	329.32	329.32	329.55	329.85	4.4	6.2	6.5	5.8	2.5	0.0	6.6	70.6
31	329.08	329.85	329.25	329.22	329.06	+2.7	+4.7	+5.5	+1.9	+1.1	+1.0	+5.1	72.6
Med	329.554	329.799	329.718	329.825	329.021	+2.55	+4.47	+4.78	+3.06	+2.51	+0.23	+5.25	68.95

Tägliche Veränderung

Zeit	des Barometers		des Thermometers		des Hygrometers		Mittel des Monats = m	
							bei	+ sanften nördlichen Wind
8	m + 0.11, 055	Fallen Tags = 0.11, 135	m - 2.0, 45	Zu-	m + 2.0, 45	Abnahm	39	theils leichten östl.
12	m - 0.0, 21		m - 0.0, 31	nahme	m		beob.	29 theils heftigen süd.
3	m - 0.0, 21						ach-	28 meist starken westl.
6	m - 0.0, 026	Steigen Abends = 0.11, 323	m - 1.0, 72	Ab-	m + 0.0, 25	Zu-	Windstillen	
10	m - 0.0, 26		m - 2.0, 47	nahme	m + 2.0, 47	nahme	Max. am 22. 6 U. (7. 12 U.) 8. 8 U.	
							Min. am 25 12 U. (7. 8 U.) 8. 8 U.	
							größte Veränderung	
							Nach d. Thermograph wirkli. Max. =	

Erklärung der Abkürzungen in der Witterungs-Spalte. hl. heiter, sch. schön, vr. vermisch, dig oder Wind, str. stürmisch, Hohlth. Hohlraum, Sch. Schmelz, Schneeflocken, M. Reif, Sch. Sch.

ISCHES TAGEBUCH DER STERNWARTE ZU HALLE IBER 1821; GEFÜHRT VOM OBSERVATOR

Schatten		THERMOMÉ- TROGRAPH		SAUSS. HAAR - HYGROMETER bei + 10° R.					WIND	
HR	10 UHR	Minim.	Maxim.	3 UHR	12 UHR	3 UHR	6 UHR	10 UHR	TAGE	
0	+40,3	+30,0	+80,9	87,4	51,9	52,3	56,7	70,1	W. SW	5,4
3	30	38	60	72,8	68,5	67,3	68,9	75,6	W. SW	3,4
6	40	00	60	70,6	69,4	64,3	69,4	65,3	SW	3,3
9	27	14	53	73,7	70,3	66,9	65,1	62,8	SW. W	3,5
12	33	34	53	72,1	74,3	75,1	77,2	80,1	SW	3,4
3	+10	+13	50	70,3	64,4	67,4	50,3	48,3	W. NW	5
6	-17	-35	08	57,2	54,4	54,7	87,3	60,0	NW. S	1
9	+10	-30	08	64,6	57,3	68,3	75,8	75,1	SW. SW	1
12	+10	+09	48	73,6	71,3	75,0	69,6	71,1	W. S	1
3	-03	-05	33	70,8	68,3	67,6	69,6	67,4	SW. S	2
6	+33	-10	38	64,8	68,4	72,5	73,2	76,3	S. SW	2,5
9	13	+13	40	74,0	70,4	75,8	75,0	70,7	N. NW	1
12	03	00	30	69,3	69,3	68,4	65,3	65,3	SW. SO	2,5
3	+16	00	54	74,3	70,1	72,5	73,1	71,9	S. SW	1,8
6	-04	-10	30	69,1	72,1	72,5	68,6	68,1	S	1,3
9	00	-14	43	67,0	70,3	64,8	69,4	69,5	S	1,3
12	+09	-10	35	65,9	65,3	64,9	66,1	67,5	S	1,2
3	19	00	39	61,3	57,4	58,1	59,3	61,4	SO	2
6	43	+18	60	73,0	73,1	74,6	77,6	74,6	SW. S	2
9	25	31	63	72,1	70,4	68,6	71,7	69,9	S. SW	3,4
12	30	10	78	72,6	69,8	67,7	74,8	76,4	S. SW	3,4
3	40	29	66	73,9	65,6	65,2	74,1	75,2	SW	3,4
6	56	30	74	72,6	65,4	68,9	71,6	64,0	SW. SO	3
9	22	34	61	75,8	75,4	75,8	75,3	75,3	SO. O	3
12	52	10	77	61,1	69,1	68,2	68,0	65,4	SW. SW	3
3	22	16	60	67,2	69,6	69,6	75,4	71,6	SO. S	2
6	22	+19	77	61,3	49,9	55,1	66,4	67,3	SW	2
9	10	-06	50	55,0	54,5	54,0	72,6	71,5	SO. S	1
12	64	+07	78	69,2	65,6	58,3	68,6	67,9	SO. S	3
3	25	40	66	70,6	66,5	65,1	67,5	69,0	SW. SW	5
6	+11	+10	+51	72,6	75,0	75,4	70,2	70,6	S. SW	3
9	+51	+0,83	+5,25	68,95	66,53	66,56	69,00	69,11	südliche	3

Einfluss der Winde auf den Stand des		Barometers	Thermomet.	Hygrometer	Berechnung
Mittel des Monats = m =		33,11, 87+	+ 30,39	68,03	aus de
Zu- nahme	Mittel bei 29 theils lebhaften östl. -	m + 6, 283	m - 0, 29	m + 3, 89	37 Beob. im
	34 theils heftigen südl. -	m - 1, 328	m - 0, 80	m - 1, 54	geb. d. Mi
	38 meist starken westl. -	m - 0, 354	m + 0, 22	m + 1, 24	dav. sind r b
	Windstillen	m + 1, 434	m + 0, 28	m + 0, 67	7 b
Zu- nahme	Maxx. am 12. 6 U. (r. 12 U.) 8. 8 U. =	m + 9, 336	m + 5, 51	m + 19, 40	17 b
	Min. am 23. 12 U. (7. 8 U.) 8. 8 U.	m - 12, 229	m - 5, 59	m - 23, 42	6 b
	grösste Veränderung	22, 365	11, 10	42, 82	
Nachd. Thermograph wirl. Max. = + 5,9; Min. = - 3,0; gr. Veränd. = 11,90					

ht. heiter, sch. schön, vr. vermisch, tr. trüb, Nb. Nebel, Th. Thau, Dt. Duft, Rg. Regen
 Sch. Schneeflocken, Rf. Reif, Schl. Schmelzen, Rgb. Regentagen, und Mg. Morgen; etb. Ab.

U HALLE,

ATOR DR. WINCKLER.

WINDE				WITTERUNG				UNER- SICHT. Zahl der Tage.
TAGS		NACHTS		TAGS		NACHTS		
V. SW 3.4	SW	4	sch. Abr. Rg. Bl. strm	tr. Rg.				heiter 5
W 3.4	W	2	vr. Rg. Donn. NO strm	tr.				schön 6
SW 3.5	SW	4	vr. Mrg. Abr. wnd	tr. strm.				verm. 9
W 3.5	W	3	sch. Rg. wnd	deagl.				trüb 13
SW 3.4	SW	3	tr. Rg. strm	tr. Rg. wndg				mit Nbl 14
V. NW 5	NW	4	vr. Rg. Graup. strm	sch. strm				Duft 2
W 3	W	2	ht. Nbl Mrg.	ht.				Regen 11
SW 1	W	3	tr. Mrg. Rg.	tr. Rg.				Graup. 1
V. S 1	SW	2	sch. Nbl	tr. Nbl Df				Blitzen 1
W 2	S	3	ht. Mrg. Nbl	ht. wndg				Donner 1
SW 2.5	W	2	tr. Mrg.	tr. Rg.				windig 9
W 1	O	2	tr. Nbl Df	tr.				sturm. 8
SO 2.5	SO	3	vr. Nbl Df	ht. wndg				Nachte
W 1	S	2	sch. Nbl Mrg.	ht.				heiter 8
1	3	1	tr. deagl.	vr. Nbl				schön 8
1	S	1	sch. deagl.	ht.				verm. 3
1.5	S	5	ht. deagl.	ht. wndg				trüb 15
O 2	SO	5	tr. deagl. strm	tr. wndg				mit Nbl 5
SW 2	SW	1	tr. Mrg. Nbl	vr. Rg.				Duft 2
SW 3.4	W	3	vr. Mrg. Nbl	ht. Rg.				Regen 2
SW 3.4	SW	4	tr. Rg. strm	tr. Rg.				windig 2
W 3.4	SW	2	vr. Rg. Abr. strm	sch.				sturm. 5
W. SO 3	SW	4	tr. Rg. wnd	vr. strm.				
O 2	O	5	tr. Nbl	sch. wnd.				Mgrth 13
SW 3	SW	4	tr. wnd.	tr. strm.				Abtrh 4
O. S 2	S	2	vr. Nbl Mrg.	sch.				
V 4	NO	2	sch. strm Mrg. Abr	ht.				
W 1	SO	2	vr. Nbl Df	tr. Nbl Df				
O. S 3	S	3	vr. wndg	tr. wnd.				
V. SW 5	S	3	tr. fein Rg. wndg	sch. wnd.				
W 5	NW	3	tr. Rg. wndg	tr. Rg.				
südliche	südliche		Anzahl der Beob. an jedem Instrum. 155					

Berechnung der absoluten Höhe von Halle über dem Meere, aus den Mittags-Beobachtungen des Monats December:			
3 Beob. im ganzen Mon.	Barometer	Thermomet.	Höhe
geb. d. Mittel = m =	33 ¹¹ / ₁₀₀ 799	+ 40, 77	479 Fts, 508
dav. sind 1 bei nördl. Wd	m + 9, 233	m - 0, 07	m - 794, 894
2 bei östlich. -	m + 3, 130	m - 0, 20	m + 237, 882
17 bei süd. -	m - 0, 742	m - 0, 37	m - 16, 712
6 bei westl. -	m + 0, 004	m + 1, 01	m + 2, 184

R. Rg. Regen. Gw. Gewitter, Bl. Blitze, wnd. oder Wd. win-
gen; ab. Ab. Abendroth.

Vom 1 bis 2 December. Am 1. Nach
Cirr. Str. über Cirrus, besetzten Gr
die eben so schnell wieder vergehet
entstehet in W Gewitter-Format, di
starke Blitze besond. in O und Reg
genfch. in NO Gewitter-Format, u
tag Aufl. in Cirr. Str. Nachmitts,
und später wieder Bed. Heute, u
Mondes ein.

Vom 3 bis 7ten. Am 3. früh, wolkenl
Mitts ab wolk. Decke die Nachmitt
Spät-Abds gleich bed. bis 9 früh
terhalb und Abds ganz heiter. Am
Nchts stark Reg. Am 6. Nchts un
gleicher Bed., Tags über löst diese
sich alsdann zum Horiz. und lassen
der Erdnähe. Am 7. heiter, doch
ringe, dünne Cirr. Str. Am 8.
Abds in Cirr. Str. aufgelöst die ein
und hoch herauf bedecken; Vor-
Reg., früh wolk. bed. und Nbl, M
Nachmitts meist, Abds ganz heiter,
tritt heute der Vollmond ein.

Vom 10 bis 16ten. Am 10 Morg. N
heiter bis auf geringe Cirrus-Spu
Morg. ein Lichtstreif am Horiz.; S
wolkige Bed. die früh herrschte i
Horiz. verschwunden; um 2 U. a
modifiz. Abds sich in dichte gleiche
mitts starke Decke, Mitts sehr ve
Am 14. früh auf lichtem doch ni
Cirr. Str., Nachmitts oben heiter
Am 15. früh lassen viele Cirr. Str
wird stärker, Tags über den Him
wieder Nchts ein Stern hindurch.
diese lösen nach und nach bis Mitt
Um 9 U. 42' Morg. hat heute das

BEMERKUNGEN

nach Howard's System

Am 1. Nachts stark Reg., früh, wolk. Bed. Mitts einz. letzten Grund; dann, schnelle Wolken-Vermehrung, er vergehet, denn Abds ist der Himmel fast heiter. Bald -Format, die sich über S nach O hin zieht, von 7 bis 9 O und Regenschauer. Am 2. Nachts und Vormitt, Reg-Format, und dort um 9 U. mäßig Donner; gegen Mit- nachmitts, einz. schöne Cum. unten, oben reiner Grund Heute, um 2 U. 4' Abds tritt das letzte Viertel des

h, wolkenleer, doch nicht klar und unten Cirr. Str., von 12 bis 1 Uhr Nachmitts oft lichte Stellen zeigt. Am 4. Morg. und bis 9 früh Regensch., Mitts Cirr. Str. dann Cum. un- heiter. Am 5. stets bed., Nachts vorher und von 6 bis 7 Nachts und Vormitts Reg. mit Graupeln gemeengt bei der löst diese sich auf, Abds ziehen einz. Cirr. Str. senken und lassen oben reinen Himmel. Heute der Mond in der Höhe, doch neblig und bedünst. Horiz., Abds in O ge- Am 8. wolk. Bed., ist nur Nachmittags lichter und löst die einzeln über heitern Grund ziehen unten aber, en; Vor- und Nachmitts Regensch. Am 9. Nachts stark und Nbl, Mitts wechseln Cirr. Str. und heit. Grund, und ganz heiter, später jedoch wieder bed. Um 5 U. 0' Abds d ein.

Am 10. Morg. Nbl oben bed., der Horiz. heiter, Tags über Cirrus-Spur, Abds bedünst. Horiz. Am 11. bed. Nur Horiz.; Spät-Abds fein Reg. und starker Duft. Am 12. herrschte ist Mitts bis auf wenig doch rings belegtem um 2 U. aber, bed. verwischene Cirr. Str. meist und te gleiche Bed.; Nbl und Duft. Am 13. Morg. und Nach- mitts sehr verwischene Cirr. Str., Abds und später heiter. n doch nicht klarem und Mitts auf heiterm Grunde oben heiter und unten belegt, später und Nachts heiter. e Cirr. Str. selten eine lichte Stelle, Nbl herrscht und den Himmel verhüllend, selten nur blinkt hin und hindurch. Am 16. Morg. auf heit. Grunde Cirr. Str., ch bis Mitts sich auf und Abds wie Nachts ist es heiter. heute das erste Mond-Viertel statt.

Vom 17. ter, fo gleichf. einz. k genfch. große und sp und gl inäufige in den Regens weils fi chem t ten Ne ziehen kenzer zeigt fi

Vom 25. gleich Bed. l mels n als Du auf he seinem heiter mit sch rend h 44' Ab

Charakt wechf sehen. Gewit

RKUNGEN

System der Wolken.

Vom 17 bis 24. Am 17. heiter, nur früh etwas neblig. Am 18. Morg. in NO heiter, sonst viel Cirr. Str.; von Mittags ab und früher noch, wolk. Bed. die oft gleichf. Am 19. wolk. Bed. herrscht Mittags, am NO-Horiz. lichter, Nachmittags einz. kl. Regensch. und später bisweilen einz. Sterne. Am 20. nach einigen Regensch., früh gleiche Decke über die tiefe Cirr. Str. ziehen, Tags wechseln große Flächen dieser Wolken mit heiterm Grunde, Abds herrscht wolk. Bed. und später ist es heiter. Heute sieht der Mond in der Erdferne. Am 21. wolk. und gleiche Bed. wechseln, Nachts scharf, Tags in einz. Tropfen und Abds in mäßigen Schauern, Regen. Am 22. Um 3 U. 27 $\frac{1}{2}$ ' Morg. tritt heute die Sonne in den Steinbock, daher hat die Winter-Sonnenwende statt. Nachs und Morg. Regensch., früh viel übereinander ziehende Cirr. Str. die Mittags einz. und weiß sind, Abds nur gering in O und W stehen und später, bei oben sternreichem Himmel den Horiz. belagern. Am 23. mehr gleichf. als wolk. Bed. selten Nachts ein Stern und Mittags einz. Regentropfen. Am 24. über gleiche Decke ziehen früh Cirr. Str. aus W; gegen Mittag und nachher etwas Reg. dann Wolkenzertheil. und später, bei belegtem Horiz. heiter. Um 1 U. 58' Nachmittags zeigt sich heute der Mond im neuen Lichte.

Vom 25 bis 31. Am 26. Morg. und Spät-Abds heiter mit belegtem Horiz; Tags gleich und stark bed., auch Nbl. Am 27. ganz wie gestern. Am 28. gleiche Bed. löst sich erst gegen Abend in Cirr. Str. auf, die den Obertheil des Himmels meist frei lassen, später doch wieder gleiche Decke und starker Nbl der als Duff nässend sich abforbirt. Am 29. bed., früh und Abds, Mittags Cirr. Str. auf heit. Grunde. Am 30. früh gehen tiefer über gleiche Decke Cirr. Str. bei feinem Reg., Mittags wolk. Bed., Abds Cirr. Str. und viel heit. Grund und später heiter bis auf N u. W. Am 31. auf heit. Grunde Morg. Cirr. Str., dann Bed. mit scharfen Regensch. besond. um 2 U., von Abds bis Nachts fast anhaltend. Während heute der Mond in seiner Erdnähe steht tritt zugleich, und zwar um 11 U. 44' Abds, das erste Viertel des Mondes ein.

Charakteristik des Monats: gelind, sogar warm; mit häufigen Regentagen, wechseln freundliche; starke südliche, nach O und W abspringende Winde herrschen. Schnelle und noch nicht beobachtete Barometer-Variationen und ein Gewitter, sind auszeichnend.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1822, ZWEITES STÜCK.

I.

*Nachricht von einem höchst electrifchen Graupel- und
Schnee-Wetter, welches Abends am 25 Januar 1822
die Freiburger Gegend traf;*

von

LAMPADIUS, B.K.R. und Professor d. Chemi.

Den 25 Januar war das Barometer schnell tief bis auf 26 Zoll 2,1 Lin. gefallen. Das Thermometer hielt sich einige Grade über dem Gefrierpunkt, und der Wind stürmte bei abwechselnd kleinen Regenschauern aus SW und W. Plötzlich zog Abends um 9 Uhr 50 M. ein starkes Wetter mit heftigem NW-Sturme heran; die ersten Tropfen waren Regen, die folgenden Graupeln, und diese gingen alsbald in das dickste Schneegeföber über. In dem Augenblicke stieg das Barometer um 1,3 Lin. und das Thermometer fiel auf $-0,7^{\circ}$. Als ich das Fenster öffnete entdeckte ich sogleich einen äußerst electrifchen Geruch, und machte die im Zimmer Befindlichen darauf aufmerksam, daß vielleicht Blitz und Donner erfolgen könnten. Diese Erschei-

nung blieb jedoch aus; aber als ich mein Bennet'sches Electrometer in das Freie aus dem Fenster hielt, divergirten die Blättchen so stark, daß das eine derselben zerstückt wurde und zum Theil an den Stanniol sich anhing.

Einige Tage darauf zog ich folgende völlig glaubwürdige Nachrichten von Beobachtungen ein, die während dieses Wetters gemacht worden sind. Herr von Thielau, ein kenntnißreicher junger hier Studirender aus Braunschweig, der in dem Schneewetter von den bei Freiberg gelegenen Halsbrückner Hüttenwerken zurück kam, bemerkte während desselben *eine starke Phosphorescenz* der Zweigspitzen aller an der Halsbrückner Straße befindlichen Bäume. Berührte er einen Baum, so dauerte die Phosphorescenz fort; zwar hörte sie auf, als er die Zweigspitzen faßte und sie zur Erde nieder zog, sie stellte sich aber sogleich wieder ein wenn er den Zweig frei ließ. Das Licht war bläulich weiß, und sehr hell. — Von der andern Seite unserer Bergstadt her, berichteten mir drei Bergleute, Wolf, Uhlig und Obendorfer, wie sie bei dem Anfange des Wetters im Freien gewesen, und die *Graupeln leuchtend* hätten fallen sehen. Weiter hätten sie aber nichts wahrnehmen können, da sie die Augen kaum hätten offen erhalten können, indem der Wind ihnen gerade in das Gesicht blies.

Das Merkwürdige bei diesem meteorologischen Phänomen ist wohl, die ungemein starke Electricitäts-Entwicklung nahe an der Erde, ohne daß es, wenigstens hier, zu einem explodirenden Funken kam. Geschiehe dieses wegen zu großer Nähe der Wolken an der Erde? oder vermöge des feuchten Zustandes der das Gewölke

umgebenden Luft? oder wurde das Eis erst durch die starke Reibung desselben in der Luft electricisch? *) Ob dergleichen Wetter diesen Abend auch an andern Orten geherrscht, und wie sie sich dort gezeigt haben, wäre interessant durch diese Annalen zu erfahren. Welche große Rolle die Electricität in unserer Atmosphäre spielt, ist immer noch zum Theil unerkannt. So bin ich z. B. überzeugt, daß viele Stürme ihre Entstehung nur der ausströmenden sich verbreitenden Electricität verdanken. Und wie mag sich die Luft-Electricität zu der magnetischen Axe unserer Erde verhalten?

Freiberg d. 29 Jan. 1822.

M. A. Lampadius.

*) Oder zeigte nicht vielmehr der Schnee die freie, in allen leitenden Körpern, welche sich der Erde, aus der Luft herab, schnell nähern, wahrzunehmende negative Electricität, die Hr. Erman durch eine Reihe von Versuchen mit seinen von Gersdorfschen Electrometern, in seinen skeptischen Beiträgen zur atmosphärischen Electrometrie, in diesen Annal. J. 1803 B. 15 S. 385 f. nachgewiesen hat? Schade daß Hr. Prof. Lampadius verhindert wurde zu prüfen, ob auch hier *negative* Electricität im Spiele war.

Gilb.

II.

*Bemerkungen über dieses electrische Schnee-Wetter,
Nachtrag ähnlicher neuerer Erscheinungen,
und Einiges über den jetzigen ungewöhnlichen Winter,*

VON GILBERT.

1.

Zuerst mögen hier einige neuere, den eben beschriebenen ähnliche Fälle electrischen Leuchtens vor und während heftiger Gewitterregen und mit Gewittern verbundenen Schneiens stehen, welche zu einer genügenden Erklärung dieser überraschenden Erscheinung beitragen können, obschon es an sich nichts sehr Seltenes ist, daß das Feuer St. Elm der italienischen Schiffer sich ganz nahe an der Erde auf stumpfen Rändern und Spitzen einfindet. Und dann etwas um Hrn Prof. Lampadius Wunsch zu genügen.

A. Aus einem Schreiben des Dr. Med. Allamand
an den Prof. Pictet.

Fleurier in Neufchatel, d. 1 Juni 1821 *).

„Am vergangenen 3ten Mai wurde ich gegen 10 Uhr Abends nach *Motiers* gerufen. Schon als ich mich beim Ausgange aus dem Dorfe befand, überraschte mich ein Gewitter, das bald starken Regen brachte. Als es heftiger und häufiger donnerte, machte ich aus Vorsicht meinen Stockschirm zu, und trug ihn umge-

*) Ausgezogen aus der Biblioth. universelle.

kehrt, die stumpfe metallne Spitze in der Hand, damit sie nicht den Blitz anziehen möchte. Der Regenguß vermehrte das Dunkel der Nacht, so daß ich nur bei den häufigen Blitzen den Weg erkennen konnte. Als ich so in einem der heftigsten Gewitter, von denen man in unsern Gegenden eine Vorstellung hat, hiniwanderte, etwa 10 Minuten von Fleurier und noch 15 bis 20 von Motiers entfernt, bemerkte ich plötzlich eine Helligkeit, welche von oben zu kommen schien, und als ich in die Höhe sah, fand ich, daß der Rand meines Hutes leuchtete. Ehe ich darüber noch zum Nachdenken hatte kommen können, war ich mit der Hand längs des leuchtenden Striches hin gefahren, um, was ich für Flamme nahm, zu löschen; zu meinem größten Erstaunen erschien sie aber nur noch lebhafter. Und als ich das Wasser aus der Hand schütten wollte, das vom Hute hinein gelaufen war, zeigte sich das ganze Innere derselben leuchtend, wie wenn helles Licht von einem polirten Metall zurückgeworfen wird.“

„Um mich zu überzeugen, ob nicht vielleicht dieses Licht phosphorischer Art sey, wiederholte ich den Versuch wohl zwanzig Mal, füllte die Hand mit Wasser vom Hute, und öffnete sie dicht an der Nase oder am Ohre; aber es war kein phosphoriger Geruch und kein Knistern, und immer nichts anderes als das schöne Licht wahrzunehmen, das im Augenblicke des Oeffnens der Hand sich nicht von ihr erhob, sondern wie ein glänzender Firniß an ihrer Oberfläche zu kleben schien, und nur einen Augenblick dauerte.“

„Nachdem ich etwa noch hundert Schritt gegangen war, zeigte sich ein zweites aber minder lebhaftes Licht an der glatten Oberfläche der gekrümmten Hand-

habe meines Regenschirms; es lag dicht auf an der Stelle, wo sich gewöhnlich eine kleine Metallplatte mit dem Namen des Besitzers befindet, welche aber mein Schirm nicht hatte. Als ich mit dem Daum darauf rieb, wurde er an der reibenden Stelle eben so leuchtend, als die geriebene Fläche, und dieses setzte mich, da es zugleich auch immer häufiger blitzte, so in Angst, daß ich den Regenschirm wegwarf. Durch Reiben des Randes meines Hutes mit dem Rockschosse gelang es mir nicht das Licht zu unterdrücken, der Lichtkranz wurde dadurch nur noch funkelnder. Erst als ich nahe bei Motiers war, wo große Pappeln an der Straße stehen, verschwand er.“

„Ich hielt mich nur kurze Zeit in Motiers auf, und nahm beim Zurückgehn einen Mann mit einer Laterne mit, um meinen Regenschirm aufzufuchen. Als ich diesen gefunden hatte, schickte ich den Mann zurück, und da das Gewitter nicht mehr stark war spannte ich den Schirm auf. Kaum hatte ich den Schein der Laterne aus den Augen verloren, so wurde ich am Ende aller Fischbeinstäbe des Schirms, wo sie mit Blech bekleidet sind, ein ziemlich starkes Leuchten gewahr. Diese Lichtpunkte hatten nichts von der Lebhaftigkeit des electrischen Büschels; jeder leuchtete bloß wie ein sehr gut polirtes gelblich rothes Metall, und wäre ich minder aufgeregt gewesen, so würde mir dieser Kreis von Lichtpunkten ein ganz ergötzendes Schauspiel gedünkt haben.“

So weit die Erzählung des Hrn Dr. Allaman d. Eine besondere Schwierigkeit findet er darin, daß bloß das durchnässte seidene Band, womit der Rand seines Hutes eingefaßt war, leuchtete, und nicht auch das

seidene Band, das unten um das Kopfstück des Hutes herum ging und die Schnalle desselben. Allein nur an stumpfen Rändern und stumpfen Spitzen, welche frei hervorragten, zeigt sich das Feuer St. Elm, und überhaupt leuchtendes Einströmen der Electricität aus der Luft, und leuchtendes Ausströmen in dieselbe. Der genähte Hut, die nassen Kleider und der nasse Regenschirm leiteten zwar, bildeten aber immer nur ziemlich schlechte Leiter für die Electricität.

B. Zwei ähnliche Fälle aus dem J. 1817.

Sie sind, der erste aus einem Berichte an die Werner'sche Gesellschaft zu Edinburg, der zweite aus dem neuesten Bande der Schriften der *American Academy* entlehnt, und theils an sich, theils durch den Umstand merkwürdig, daß sie auf eine ausnehmend weite Verbreitung desselben ausgezeichneten electrischen Zustandes der Atmosphäre hindeuten.

James Braid, Chirurgus zu Leadhills, kehrte am 20. Februar 1817, gegen 9 Uhr Abends, zu Pferde vom Lande zurück. Plötzlich sah er die Ohren des Pferdes ganz leuchtend, und auch der Rand seines Hutes schien in Feuer zu stehen. Einige Zeit darauf fing es an heftig zu schneien und zu regnen. Sobald das Pferd naß geworden war, verschwand das Licht an den Ohren, das schwache Licht am Rande des Hutes verlösch aber nicht eher, als bis der Hut durch und durch naß war. Ehe der Regen anfing schossen eine unzählige Menge kleiner Funken, in allerlei Richtungen, nach dem Rande des Hutes und den Ohren des Pferdes. Seit dem 15. Februar, fügt Hr. Braid hinzu,

mußte die Luft um Leadhills stark electrifch feyn, denn täglich sah man viele Blitze und hörte Donner rollen.

In der Nacht am 17 Januar 1817 hatte man an vielen Gegenden der östlichen Küste der Vereinigten Staaten Nord-Amerikas Gewitter mit Regen und Schnee. Die Blitze folgten einander fast ununterbrochen, aber nur auf wenige folgte Donner. Die Personen, welche sich um diese Zeit im Freien, an etwas hoch liegenden Stellen befanden, sahen den Rand ihrer Hüte, ihre Handschuh, die Ohren, den Schweif und die Mähnen der Pferde, an den Wegen stehendes Gesträuch, einzeln stehende Baumstämme, u. d. m. mit lebhaften, wankenden und verschieden gestalteten Flammen umgeben, welche ein schwaches Geräusch hervorbrachten, ähnlich dem Simmern, welches man beim Kochen von Wasser wenige Augenblicke bevor das Sieden eintritt hört. Sie glichen vollkommen den Flämmchen, welche man im Dunkeln an einem mit Electricität geladenen Drahte sieht *). Bewegung schien das Erscheinen dieses Leuchtens zu begünstigen. Wenn man ausspuckte, wurden die kleinen Theilchen des Speichels schon nicht weit vom Munde leuchtend.

*) Das heißt also ausströmender + E, welche indess bekanntlich mit der Licht-Erscheinung in stumpfen Spitzen, die man stark negativ electrifchen Körpern nähert, viel Aehnliches hat. G.

Um dem Wunsche, welchen Hr. Prof. Lampadius am Ende seines interessanten Berichtes in Aufsatz I äußert, was unsere Gegenden betrifft, zu genügen, habe ich zwei mit Sorgfalt geführte meteorologische Tagebücher zu Rathe gezogen.

Das erste ist das am Ende des gegenwärtigen Stücks, in der Tabelle der Witterung für den Monat Januar, mitgetheilte, welches die mit rühmlicher Sorgfalt und Beharrlichkeit von Hrn Dr. Winkler auf der Sternwarte zu *Halle* fortgeführten meteorologischen Beobachtungen enthält. Vom 9ten Januar bis Ende des Monats herrschten daselbst ununterbrochen *westliche Winde*. Vom 20ten bis 25ten waren es *SW*- und *WSW*-Winde, meist heftig, und mehrmals stürmisch; dann trat am 25ten Abends sehr heftiger Wind aus *WNW*, und am 26ten Abends ein Sturm aus *NW* ein, der mit abnehmender Stärke den 27ten über anhielt, und am 28ten zu einem Sturm aus *SW* wurde. Der Himmel war zu *Halle* am 24 meist gleichförmig, Abends aber und den ganzen 25ten über wolkig bedeckt; am 26ten Morgens erschienen zwar Cirro-Stratus, oft gesondert auf heiterem Grund, aber schon Vormittags trat wieder gänzliche Bedeckung ein, welche am 27 und 28ten fort-dauerte. Nachmittags am 25ten fielen einige Regenschauer bei heftigem *SW*-Wind, *Abends von 8 bis 9 Uhr ein sehr starker Regen*. Es *schneite* am 26ten von Mittags bis Nachts in starken Schauern, auch etwas am 27ten von Abends ab, und am 28ten fiel Mittags feiner, Nachmittags starker Schnee.

Daß der SW- und der W-Wind, wie gewöhnlich, uns auch diesmal warme Seeluft zuführte, die stark mit Feuchtigkeit beladen war, beweisen die Thermometer- und die Hygrometer-Stände in der Tabelle unter den angeführten Tagen. Da am 25ten die Temperatur der Luft zu Halle + 4 bis 5° R. war und ihre Feuchtigkeit auf 76° stieg, so ist es sehr begreiflich, daß schon damals, ehe noch der Wind sich nördlich drehte, die Temperatur in der Wolkenregion unter den Condensations-Punkt des herbeigeführten Wasserdampfes lag. Dasselbe fand nach Hrn Lampadius Erzählung zu Freiberg Statt, wo auch schon am 25ten bei stürmischem SW und W-Wind abwechselnd kleine Regenschauer fielen. Der stürmische WNW-Wind, der Abends eintrat, hatte die Temperatur der Luft in Halle um 10 Uhr schon auf 1,9°, und am 26ten um 8 Uhr Morgens auf 0,1° R. herabgebracht, und diesen und die beiden folgenden Tage über blieb sie auf dem Frostpunkte. In Freiberg trat das von Hrn Lampadius beschriebene Schnee - Wetter am 25ten um 9 Uhr 50 Minuten Abends „plötzlich mit heftigem NW-Sturm“ ein; in Halle aber regnete es schon von 8 bis 9 Uhr sehr stark; beides scheint also Folge der plötzlichen Verminderung der Temperatur der warmen feuchten Seeluft aus SW, durch Vermischung mit der kälteren aus WNW hereinbrechenden Luft gewesen zu seyn, und diese Wirkung in Halle fast 2 Stunden eher als in Freiberg eingetreten zu seyn, (ist anders nicht die Halle'sche Bestimmung nur sehr ungenau). Daß in Halle an diesem Abend nur Regen, nicht auch, wie in Freiberg, Graupeln und Schnee gefallen sey, Schnee erst am folgenden Nachmittage,

würde auffallend seyn, da in diesem Fall die bestimmenden Umstände an beiden Orten wohl dieselben waren, würde es nicht aus dem Folgenden wahrscheinlich, daß die nächtliche Witterung in der Halle'schen meteorologischen Tabelle schwerlich auf regelmäßige Berichte von Nachtwächtern oder Schildwachen beruht.

Folgende Angaben theilte mir aus seinem meteorologischen Tagebuche ein Freund der Naturwissenschaften, Hr. Theodor Schmiedel hier in *Leipzig* mit, der auf genaue Beobachtungen der Witterung täglich zweimal, um 8 Uhr Morgens und um 1 Uhr Nachmittags, viel Sorgfalt wendet. Es blies der Wind an diesen beiden Beobachtungs-Zeiten am 23 und 24sten Januar aus SW, am 25sten Morgens aus WSW, Mittags aus W, am 26sten aus W, am 27sten aus NW. Diese Richtungen des Windes sind theils nach einer Thurmfahne, theils nach dem Zug der Wolken bestimmt; da indeß die Windfahne der Halle'schen Sternwarte mit Zeiger und Windrose an der Decke des BeobachtungsSaals versehen ist, scheinen mir die Winkler'schen Bestimmungen die zuverlässigeren zu seyn. Der Himmel war am 24 und 25sten zu Leipzig trübe; am letztern Tage war es Morgens neblig, Nachmittags und Abends regnete es, und bald nach 9 Uhr Abends war Gewitter mit Graupeln und Schnee, (Hr. Schmiedel sah Blitze, andre hörten Donner; in Zehmen, 3 St. südlich von hier, wurde dasselbe bemerkt). Am 26sten war es früh und Mittags heiter, Nachmittags fiel Schnee, Abends zwischen 9 und 10 Uhr blitzte und donnerte es wieder, und in der Nacht trat ein starker Sturm aus W und Schnee ein, der auch am 27sten Vormittags und Nachmittags fiel. Also wie

in Freiberg, herrschte auch bei uns Abends am 25ten (etwa $\frac{1}{2}$ Stunden früher als dort) ein höchst electricisches Graupel- und Schnee-Wetter, nur daß bei uns Blitz und Donner zu Stande kam, welches in Freiberg nicht der Fall war, und daß hier kein electricisches Leuchten spitzer Gegenstände nahe an der Erde oder des Schnees bemerkt wurde. Daß daran nur Mangel an Beobachtern im Freien, die davon Kunde gegeben hätten, Schuld gewesen sey, läßt sich kaum annehmen *).

Am 25ten Abends kam der kältere NW-Wind als Sturm. Die Verdichtung des Wasserdampfs und die Bildung von Graupeln und Schnee, welche er in der wärmern völlig feuchten Luft hervorbrachte, mußten also plötzlich eingetreten seyn, und Massen von Niederschlägen von ungewöhnlicher Dichtigkeit bewirkt haben. Ist daher der Rücktritt aus Wasserdampf in bläschenartigen Dunst, und dieses Dunstes in Regen, Schnee etc., mit Freiwerden von Electricität verbunden, so mußte diesmal diese Electricität in ausgezeichneter und seltener Stärke erscheinen. Daß dieses wirklich der Fall war, haben wir eben gesehen. Eine genaue Erklärung müßte nachweisen, wie die wahrgenommenen Erscheinungen im Einzelnen daraus hervorgegangen seyn mögen; dieses würde aber ein mißliches Unternehmen seyn, da wir von der Verdunstungs-Electricität und von dem Verhalten der Anhäufungen bläschenartigen Dunstes, welche Wolken und

*) Sehr interessant ist es, daß man laut Zeitungs-Nachrichten „zu Presburg in Ungarn in der Nacht zum 26 Januar ein Donnerwetter gehabt hat.“ In der meteorol. Tabelle von Halle findet sich Gewitter oder Blitz weder am 25 noch am 26ten erwähnt. *Gillb.*

Nebel bilden, in electrischer Hinsicht noch so wenig Zuverlässiges wissen.

Volta's, Saussure's und Bennet's Versuche über die Electricität bei der Verdampfung von Wasser sind zu einer Zeit angestellt worden, als man die Electricität noch nicht kannte, welche zwei verschiedenartige Leiter durch gegenseitige Berührung erregen, und erfordern daher dringend eine prüfende Wiederholung. Zufolge derselben wird bei Verdichtung der Dämpfe jedesmal $+E$ frei. Ist dieses richtig, so müssen Wolken und Nebel, so lange sie aus bläschenartigem Dunste, dem unmittelbaren Erzeugniß dieser Verdichtung, bestehn, freie positive Electricität durch ihre ganze Masse gleichförmig verbreitet enthalten; sie hält die Bläschen in bedeutenden Weiten auseinander und ist wahrscheinlich der Grund, daß das Ganze in der Höhe schweben bleibt, ohne zur Erde herab zu sinken, so lange die unter ihr befindliche Luft und die Erde ebenfalls im positiv electrischen Zustande sind. Mehrere, welche mit Electrometern versehen, Berge erstiegen, haben in der That die Wolken stets verhältnißmäßig stark $+E$, und nur Wolken während sie regneten $-E$ gefunden. Geht die Verdichtung des Wasserdampfs so schnell und plötzlich vor sich, daß die Bläschen und die höchst feuchte Luft zwischen ihnen eine einzige zusammenhängende Leitung bilden, so muß die Electricität nach Außen entweichen, und isolirte Wolkenmassen werden dann zu Gewitterwolken. Diese letzte Bedingung fehlte aber am 25 Januar Abends; denn schon seit dem 24sten war der Himmel, bei gleichförmiger Trübung, mit einer Wolkenhülle bedeckt, die über einen großen Landstrich, und wahr-

scheinlich noch weit über Halle und Freiberg weg (bis Presburg?) ging. Sehr möglich daher, daß Blitz und Donner nur an wenigen Stellen unter dieser Wolkenhülle ausbrachen, und besonders nicht an solchen, wo es heftig regnete, und wo die herabkommende Wassersäule, der Wolken-Electricität eine, obschon schlechte, Leitung zur Erde herab darbot. Ist dagegen Schnee so gut als Eis ein Nicht-Leiter der Wärme, so führte der herabfallende Schnee diese Electricität nicht mit sich herab, und daraus würde es sich vielleicht erklären, wenn es hier, aber nicht zu Halle geblitzt und schwach gedonnert hätte.

Woher rührte aber die starke Electricität des herabfallenden Schnees bei Freiberg, wo man ebenfalls weder Blitz noch Donner wahrnahm? Hätten die Umstände es erlaubt über diesen seltenen electrischen Zustand, der für Goldblatt-Electrometer zu stark, und so mächtig war, daß man ihn zwischen den Häusern einer Stadt gewahr wurde, einige Versuche mit Strohhalm-Electrometern anzustellen und mindestens die Art der Electricität der Luft, und des Schnees zu bestimmen, so würden wir einige Fingerzeige zu einer Erklärung haben. Da diese aber fehlen, so würde es gewagt seyn sich hier auf ein Erklären einzulassen. Die Flämmchen violetten Lichtes an den Spitzen der Zweige und an den Blättern von Sträuchern etc. scheinen zu beweisen, daß der Schnee in Beziehung auf diese mit der Erde verbundenen Leiter *negativ* electrisch war, diese Leiter aber in Beziehung auf den Schnee *positiv* electrisch, indem jene Lichterscheinungen mit denen übereinstimmen, welche an leitenden stumpfen Spitzen beim Annähern an negativ electrifirte

Körper entstehen; das Leuchten der Schneekörner aber dem Lichte an Spitzen auf negativ electrifirten Leitern entspricht. So lange Schnee und Erde durch eine isolirende Luftschicht getrennt waren, mußte der electriche Zustand in dem einen, den entgegengesetzten in dem andern durch Vertheilung hervorbringen. Ob das aber hier Statt fand, und welche von beiden Massen die an sich electriche, welche die durch Vertheilung electrifirte war, (sah während fortdauernden Herabfallens des Schnees überhaupt noch Vertheilung Statt?) darüber etwas zu bestimmen fehlen mir die Gründe. •

Vielleicht ist folgende Ansicht die richtigere. Indem der plötzlich einbrechende NW - Sturm die feuchte wärmere Luft mit kalter Luft mengte, brachte er in den höheren und also etwas kälteren Luftschichten die Temperatur sogleich unter den Condensations-Punkt des Wasserdampfs herab, und dabei ging in diesen Schichten Verdichtung des Wasserdampfs, Tropfen- und Schnee-Bildung in solcher Schnelligkeit vor, daß die dadurch frei werdende Electricität den ganzen Raum der Wolkendecke erfüllte, die nun so weit herabwärts trat, als die Temperatur der Luft unter den Condensations-Punkt des Wasserdampfes herunter kam. Das gegen 1000 Fufs höher als Leipzig liegende Freiberg befand sich daher wahrscheinlich in der electriche Luftschicht selbst, in welcher die Electricität durch Verdichtung des Wasserdampfs in dem Grade frei wurde, daß, wäre dieser Proceß in einer isolirten Wolkenmasse vorgegangen, ein starkes Gewitter aus derselben hervorgebrochen seyn müßte. Leipzig und Halle lagen aber wahrscheinlich unter dieser Schicht, daher es in Leip-

zig in der Höhe blitzte und donnerte, und in Halle, wo es schon früher angefangen hatte zu regnen, keine Zeichen von plötzlich frei gewordener Luft- und Wolken-Electricität zu sehen waren. In diesem Falle würde die Luft bei dem Schnee-Wetter zu Freiberg stark positiv electricisch gewesen seyn, und stumpfe halbleitende Ränder und Spitzen dort während desselben die Erscheinungen des *Einströmens positiver* oder des Ausströmens negativer Electricität gezeigt haben.

Der Wundarzt Braid sah das von ihm beschriebene electriche Leuchten am 20 Febr. 1817, nachdem es 6 Tage lang täglich zu Leadhills geblitzt und gedonnert hatte; das Schnee-Gewitter, wobei an vielen Orten der Ostküste Amerikas ein ähnliches Leuchten wahrgenommen ward, war am 17 Febr. 1817. Reichte vielleicht auch nicht eine zusammenhängende electriche Wolkendecke von einem Welttheil zum andern; so hatte damals mindestens die Atmosphäre in beiden einerlei electriche Disposition. Merkwürdig ist es, daß Hr. Braid das Leuchten schon *früher* sah, ehe es schneite und regnete, und daß das electriche Licht sich an stumpfe Ränder und Spitzen von Leitern, nur bei mittelmäßiger (nicht bei guter) Leitung zur Erde, zeigte. Daß des Dr. Allamand's Hand von dem Wasser aus seinem Hute, als der Rand desselben leuchtete, wie mit einem Licht-Firnis auf einen Augenblick überzogen erschien, hatte seinen Grund darin, daß das Oberhäutchen der trocknen Hand ein Nicht-Leiter der Wärme ist, und nur erst wenn sie naß wird und so lange sie dieses ist, leitet. Da ein sehr heftiges Gewitter herrschte, und je stärker dieses, desto lebhafter das Leuchten war; so kam wahrscheinlich *positive*

Wolken-Electricität mit dem Regen zur Erde herab, und zeigte die Licht-Erscheinungen des *langsamen Einströmens* dieser positiven Electricität in stumpfe Ränder und Spitzen von Halbleitern, wobei sie sich an ihnen bis zum Sichtbarwerden verdichtete. Wäre es Electricität durch Vertheilung von den Gewitterwolken her gewesen, so hätten die unterste Luftschicht und die Erde beide, wenn ich nicht irre, — E seyn müssen, hätte also kein Leuchten an Gegenständen, die nahe an der Erdoberfläche waren, Statt finden können, würden vielmehr Blitze herabgefahren seyn.

Doch es sind dieses der Vermuthungen vielleicht schon zu viele. Zum Beschluß noch eine Bemerkung über unsere diesmalige Winter-Witterung im Allgemeinen, die für den Leser vielleicht nicht ohne Interesse ist.

3.

In unsern Gegenden, und, so weit sich aus Zeitungs-Nachrichten urtheilen läßt, wahrscheinlich in dem ganzen mittlern Europa, haben nicht bloß während des Januars, sondern auch während der drei vorhergehenden Monate, fast ausschließlich südliche Winde geweht, durch welche uns warme Luft zugeführt, und der diesjährige Winter in Frühling verwandelt worden ist. Im November und December hatte der Wind mehrentheils zugleich eine westliche Richtung, brachte uns also feuchte Seeluft. Daher ist es sehr begreiflich, daß wir diese ganze Zeit über aus dem Land- in das See-Klima uns versetzt gefehn, und alle die Eigenthümlichkeiten der Winter der Küstenländer

und Inseln nördlicher Klimate erlebt haben, denen See-
winde wärmere Luft zuweilen. Der lehrreiche Aufsatz
des Hrn Ober-Hofmarschall v. Hauch in Kopenhagen
„Ueber die Winter-Gewitter, welche der Westküste
„Norwegens und einigen andern nördlichen Gegenden
„eigen sind“ (Annal. J. 1809 B. 29 S. 171) schildert
diese Eigenthümlichkeiten nach den Berichten des Rec-
tor Arentz zu Bergen, und des Prediger Herzberg
zu Malmanger, in der Vogtei Hardanger des Amtes
Süd-Bergen, und es verdient, daß Freunde der Me-
teorologie unsere diesjährige Winter-Witterung mit
diesen Berichten, die vorzüglich für das Stift Bergen
gelten, vergleichen.

Jedesmal kommen (so berichtet der Prediger Herz-
berg) die Gewitter im Winter vom Meere her, also
von SW, W oder NW, stets begleitet von einem star-
ken *Sturm* aus diesen Weltgegenden. Man hat sie zu
erwarten, wenn nach Wochen langem Froste ein
Thauwind ein paar Tage aus S geweht hat, und plötz-
lich nach W oder NW umspringt, mit Thauwetter,
Windstößen, zuweilen auch mit Hagelschauer; oder
wenn nach langem Thauwetter bei S-Wind und star-
kem Regen, der Wind nach W umgelit, meist mit
Sturmschauer, häufigen Blitzen ohne Donner, oder
sehr starken Blitzen mit Donnereschlägen. Kömmt ein
Gewitter, nachdem Frost und klares Wetter einige
Zeit gedauert hat, so folgt gewiß langdauernder Sturm
aus Westen mit Thauwetter, Regen und Schloßen.
Des Sommers kommen dagegen die Gewitter-Wolken
selten von Westen, sondern meistens von S., SO. und
NO. — Auch nach dem Rector Arentz kommen die
Winter-Gewitter immer nur bei starkem und stür-

in dem S- und W-Wind, nie bei O-Wind, scharfem Frost und klarem Wetter. „Wenn der Wind südlich ist und sich nach NW umwirft, hat man am ersten (doch nicht immer) ein Gewitter im Winter zu erwarten, besonders wenn es dabei schneit oder hagelt.“ . . . „In den innersten Fjorden blitzt es zuweilen im Winter ohne zu donnern, wenn das Wetter unruhig ist, und der Wind nach NW umspringt.“ . . .

„Es geht gern Regen vorher. . . Das Thermometer fällt nach dem Donnern fast beständig um 1 bis 3°.“ . . .

Nicht alle Winter bringen in Norwegen Gewitter, doch sind längs der Küste Winter mit Gewittern häufiger als ohne solche. Je weiter Landeinwärts, desto seltner werden sie, und an den Enden 10 bis 14 Meilen weit in das Land hinein gehender Meerbusen (oder Fjorde) gehören sie zu den Seltenheiten, sind auch schwächer, oft ohne Donner. In den 4 Monaten November, December, Januar und Februar waren zu Bergen in 6 Jahren 10 Gewitter, und zu Drontheim in 9 Jahren 15, indess die Anzahl der Gewitter an diesen Orten im September und October 14 und 2, und in den übrigen Monaten 12, und 18 waren. Die Gewitter gehören den stürmischsten und sogenannten haglichen Wintern an, „und man verspürt dann zuweilen auch Stöße von Erdbeben, doch nur sehr schwach.“ *). In Malmanger gewittert es in manchen Wintern nicht,

*) „Zuweilen hört man, fügt der Pfarrer Herzberg hinzu, einen hohlen dumpfen Laut; der in verschiedener Richtung fortzu-
gehn scheint, ohne das mindeste Zittern der Erde wahrzunehmen, welchen die Bauern *Veer-Bræste* nennen, weil sich, wenn er gehört worden, das Wetter zu verändern pflegt.“

in andern 2 oder 3 Mal, und „nie, wenn nicht die Luft so mild ist, daß es auch auf den niedrigen Gebirgen, das ist ungefähr 2800 Fuß über dem Meere, regnet.“ *) „Die Gewitter pflegen im Winter einen größern Landstrich, als im Sommer einzunehmen, 12 bis 16 norweg. Meilen langs der Küste, und 10 bis 12 Meilen Landeinwärts, bis an die Gebirge.“ Ein starkes Gewitter, das am Weihnachtstage 1795 Morgens zu Malmanger herrschte, entzündete um denselben Glockenschlag 8 Meilen davon eine Kirche; das Thermometer stand auf + 4 bis 5° R., es stürmte aus Westen mit Schloßen, und hielt so an bis zum 1 Januar, da es des Morgens um 4 Uhr wieder stark donnerte. Und ein schweres Gewitter mit starkem Donner zu Bergen am 17 Nov. 1797, hatte man zwar auch in Soge und in Woss, Landeinwärts, aber ohne Donner.

Wie alle Küsten, hat auch die westliche Küste Norwegens mildere Winter, als man sie nach der nördlichen Lage derselben erwarten sollte; sie ist aber den N- und NW-Winden ausgesetzt, die im Winter von dem in Nacht begrabenem Theile der Erde her-

*) In Hrn Schmiedel's meteorologischem Tagebuche finden sich folgende Tage dieses Winters, an welchen Gewitter waren oder Blitze gesehen wurden (nach Aussage Glaubwürdiger) verzeichnet. Im November keiner. Im December, bei stürmischem SW- und W-Wind, der die drei ersten Tage des Monats über anhält, und am dritten Nachmittags in S-Wind überging, am 1ten Regen und Blitze; am 2ten Gewitter, Graupeln, Regen; am 3ten Abends Blitze. Im Januar am 25 und 26ten, beide Mal nach 9 Uhr Abends Gewitter (f. S. 123). Endlich im Februar den 3ten früh, Gewitter bei heftigem Sturm, und am 9ten um 7½ Abends Blitze, bei stillem mildem Wetter.

kommen und dann sehr kalt find. Weiter Landeinwärts ist es kälter, und haben die nördlichen Winde keinen so freien Zutritt. Während des Septembers und Octobers, den Gewitter-reichsten Monaten, herrscht an der Küste noch die Milde des Sommers, es treten aber schon die kalten Winde ein. Nach dem kürzesten Tage wird es bedeutend kälter und beständiger; daher sind November und December die eigentlichen Monate der Winter-Gewitter; im Januar, Februar und März sind sie selten. Bei den Winter-Gewittern bemerkt man in der Regel zwei Wolken-schichten, eine höhere bleichgelbe, über den niedrigen vom Winde stark getriebenen Wolken, welche nicht selten eine andre, manchmal eine entgegengesetzte Richtung als diese Wolken zu haben scheint *).

Norwegen ist nicht das einzige nördliche Land, in welchem Winter-Gewitter gewöhnlich sind. Auch von *Island* meldeten Paulsen und Olaffen, in ihrer bekannten Beschreibung dieses merkwürdigen Landes,

*) Im Sommer habe er, fügt der Prediger Herzberg hinzu, diese Schichten, für deren obere der Norweger einen eignen Namen, *Bleikis*, hat, nicht so als im Winter bemerkt. Manchmal sehe man drei Schichten, dann pflege aber der Wind nicht stark zu seyn und entstehe selten ein Gewitter. Bei starkem Frost und Ostwinde halte dieser manchmal einen Sturm, der im Meere herrscht, vom Lande ab, und dann sehe man zu Malmanger, das 5 bis 6 Meilen von dem Meere entfernt ist, Abends Gewitterwolken am Horizonte bis 6 oder 10° scheinbarer Höhe hinauf, längs des Meeres, in welchen es häufig blitze, doch ohne daß man in dieser Entfernung donnern höre; doch sey das nur eine seltene Sache.

„Donner und Blitz ereignen sich hier am häufigsten im Winter, in mittelmäßiger Kälte, dicker Luft und bei Schnee;“ und auf den *Färöe-Inseln* donnerte es, nach Aussagen der Einwohner, im Sommer nie, sondern nur des Winters bei großem Sturm und Regen.

Alles dieses ist in völliger Uebereinstimmung mit dem, was wir in diesem Winter in unsern Gegenden wahrgenommen haben, wie man sich beim Durchlaufen selbst gehaltenen meteorologischer Tagebücher, und des musterhaften Tagebuchs der Halle'schen Sternwarte in diesen Annalen, leicht überzeugen kann *).

- *) Auch entspricht dieses dem, was Hr. Prof. Lampadius bei einem *Schnee-Gewitter*, das sich am 1 Januar 1808 zu Freiberg ereignete, bemerkt hat (Annal. B. 29 S. 58). Das Barometer war 24 Stunden zuvor fast um 1 Zoll gefallen. Der Wind stürmte heftig aus *W*, und hatte kleine electriche Strichregen mit wenig Hagel schon den ganzen Vormittag abwechselnd herbei geführt. Nach 1 Uhr verwandelte sich ein solcher Regen plötzlich in Hagel; und darauf erfolgte ein heftiger Blitz und ein Donner, dessen lebhaftes Rollen, der plötzlich sehr stark fallende Schnee dumpf machte. Der Blitzstrahl traf den mit Kupfer gedeckten Thurm der dortigen Peterskirche, und war so stark, daß die eiserne Stange, $\frac{3}{4}$ Zoll ins Gevierte; welche von der kupfernen Bedeckung nach der Erde herabging, ihn nicht ganz faßte, sondern ein Theil desselben vom Leiter absprang und, durch verschiedene metallische Körper geleitet, die Wohnung des Thürmers, doch ohne zu schaden, durchfuhr.

III.

Vereinfachung des Daniell'schen Schwefel - Aether - Hygrometers

durch die

HH. DÖBEREINER und KÖRNER in Jena.

1. Ein Schreiben des Prof. Döbereiner an Prof. Gilbert.

Jena den 31 Dec. 1821.

Durch die Huld Sr. Königl. Hoheit, des allerverehrten Großherzogs von Sachsen - Weimar, Höchstwelcher das Gedeihen aller Zweige der Naturwissenschaft fortdauernd freundlichst begünstigt, bin auch ich in Besitz eines von Hrn Greiner in Berlin meisterhaft ausgeführten Daniell'schen Hygrometers gekommen (vergl. Annal. 1821, St. 5. S. 75). Dieses hat mich veranlaßt, Beobachtungen anzustellen, über den Feuchtigkeits - Zustand der Luft an verschiedenen Stunden des Tages, und besonders bei wechselndem Barometerstande, da mir von je her die Veränderlichkeit des Barometerstandes bloß durch die Verschiedenheit der Menge des in der Luft, besonders in den höheren Regionen derselben, vorhandenen Wasserdampfes bedingt zu seyn schien.

Gleich bei den ersten Versuchen mit diesem Instrumente fand ich, dals man mit dem Auströpfeln des Schwefel - Aethers auf die mit Musselin bedeckte Kugel desselben, sehr vorsichtig seyn müsse, wenn die Ab-

kühlung (in der andern Kugel) gerade nur bis zur *anfangenden* Condensation des Wasserdampfes der Luft kommen soll, oder man den *wahren* Condensationspunkt finden will. Dieses bestimmte mich auf Mittel zu denken, welche im Stande seyn möchten entweder zu rasche und zu große Abkühlung entfernt zu halten, oder den ersten Augenblick der beginnenden Condensation des Dampfes durch irgend eine andere Erscheinung, als die Entstehung des Thauringes anzuzeigen, (wobei ich an den Pyrophor, welcher nur von sich *verdichtendem* Wasserdampfe entzündet wird, an Chlorin - Kobalt, welches trocken *blau*, mit einer Spur von Feuchtigkeit begabt aber rosenroth-erscheint, u. a. m. dachte).

Als ich mich hierauf mit Verdunstungs-Versuchen beschäftigte, so fand ich, daß Schwefel - Aether überaus leicht verdampft und einen hohen Grad von Kälte hervorbringt, wenn man Luft in dünnen Strömen *durch* ihn streichen läßt, und dieses sein Verhalten machte mir jetzt das Daniell'sche Instrument völlig entbehrlich. Ich ließ mir nämlich von einem mechanischen Künstler ein sehr kleines, auf der Oberfläche vergoldetes, cylindrisches Gefäß von dünnem Messingblech verfertigen, Fig. 12 Taf. I *A*. In diesem wurde ein bis auf die Mitte des Bodens absteigendes Metall - Röhrchen, *a*, angebracht, welches unten mit vielen kleinen Oeffnungen versehen ist, wodurch die einzublasende Luft einströmen kann, und überdem das Gefäß mit einem beweglichen Deckel, *b*, zur Aufnahme eines sehr kleinen Thermometers und einer zweifchenkligigen Glasröhre, *c*, versehen, durch welche die mit Aetherdampf erfüllte Luft ausfließen kann. In dieses kleine Gefäß brachte

ich beim ersten Versuch, wo die Temperatur der Luft 56° F. war, und der Condensationspunkt des Wasserdampfs nach dem Daniell'schen Hygrometer bei 45° F. lag, ohngefähr 10 Tropfen Aether, und blies nun mit Hülfe einer kleinen Compressions-Pumpe, *B* (statt welcher man auch eine mit Luft gefüllte Blase, oder irgend ein anderes Gebläse anwenden kann,) Luft durch den eingebrachten Aether. Als ohngefähr 20 Kubikzolle Luft eingeblasen waren, beschlug die ganze untere Hälfte der Oberfläche des Gefäßes mit sichtbarem Thau, und das Thermometer fiel von 56° F. auf 46° F. herab. Der Unterschied der Temperatur der Luft und des Condensations-Punktes des Wasserdampfes betrug also nur 10° F., während das Daniell'sche Hygrometer diesen $= 11^{\circ}$ F. angab.

Ich brachte nachher etwas größere Quantitäten Aethers auf die angezeigte Art, in jenem Gefäße, bis zum *völligen* Verdampfen, und dadurch wurde mehrere Male die Temperatur von 57° und 60° F. bis auf 0° F. $= - 17,7^{\circ}$ C. herabgebracht, und ein so häufiger Niederschlag des Wasserdampfes bewirkt, daß das ganze Gefäß mit einer Schneerinde bedeckt erschien.

Da in dieser meiner Vorrichtung, die Größe der durch die Verdampfung des Aethers bewirkten Abkühlung, durch die Menge der Luft bestimmt wird, welche man durch den Aether streichen läßt; so hat man den Gang der Verdampfung des Aethers und der Abkühlung ganz in seiner Gewalt, und es ist daher leicht, durch langsames Blasen jederzeit den *wahren* Condensations - Punkt des Wasserdampfes zu erforschen. Uebrigens ist die ganze Vorrichtung so klein und dauerhaft, daß man sie bequem in einem Etui

auf Reisen mit sich nehmen und überall damit experimentiren kann.

Die mehrmals angeführte Fig. 12 stellt mein Hygrometer so vor, wie ich solches für Se. Königl. Hoheit den Großherzog von Sachsen habe ausführen lassen. Es besteht aus einer, an einen Tisch zu schraubenden Compressionspumpe mit einer senkrecht stehenden Verbindungsröhre aus Messing, an welche das Verdampfungs-Gefäß gefügt ist. Zwei Simon'sche Blasen - Ventile sind das eine im Kolben, das andere in der Röhre angebracht, so daß das eine sich schließt wenn das andere sich öffnet, und umgekehrt, daher blos der Kolben auf und nieder bewegt werden darf, um die beabsichtigte Wirkung hervorzubringen.

Auch das Wasser verdunstet schneller als gewöhnlich, wenn man durch dasselbe warme und zugleich möglichst trockene Luft in dünnen Fäden streichen läßt, und ich glaube, daß man bei der Sonnen-Gradirung der Salzsoolen von diesem einfachen Mittel Vortheile ziehen könnte. Auch das Versieden der Salzsoole kann sehr beschleunigt werden, wenn man durch sie erhitzte Luft streichen läßt. Das Heitzen der Luft könnte zu diesem Zwecke sehr einfach dadurch ausgeführt werden, daß man, mit Hülfe eines großen Doppel- oder Cylinder - Gebläses, die Luft durch ein im Feuerheerde des Siedekessels liegende Röhre von Gufseisen, in die siedende Salzsoole preßte, wenn anders der sogenannte Pfannenstein der durchströmenden Luft überhaupt kein Hinderniß entgegensetzt.

2. Schreiben des Hrn D. Friedrich Körner,
an Prof. Gilbert.

Jena d. 26 Dec. 1821.

In Ihren Annalen, St. 5 J. 1821, sagen Sie in einer Anmerkung zu des Hofrath Munke's Vorschlag, die Daniell'schen Hygrometer von *Metall* zu machen, es habe den Berliner Mechanikern nicht gelingen wollen, solche für die Dauer luftleer zu machen. Der Versuch, ein solches Instrument aus Metall zu verfertigen, erhielt dadurch für mich so viel Reiz, daß ich nicht eher nachließ, bis er gelungen war. Nach des Hrn Hofrath Munke Vorschlag zu arbeiten, würde allerdings Mißlingen nach sich ziehen. Ich habe Gründe meine Einrichtung nicht durch den Druck zu verbreiten, damit es aber nicht wie Geheimniß-Krämerei aussehe, will ich mit der Einrichtung jeden bekannt machen, der sie zu wissen verlangt.

Wie ich glaube hat Hr. Daniell die Sache zu weit hergeholt, und das Hygrometer dadurch zu kostbar gemacht; sie läßt sich weit näher haben. Denn im Ganzen kömmt es doch bloß darauf an, einen schicklichen Körper in den Zustand einer niedrigeren Temperatur, als die der umgebenden Luft zu versetzen, damit sich aus dieser, während sie sich ins Gleichgewicht der Wärme zu setzen strebt, der Wasserdampf als tropfbare Flüssigkeit an jenen Körper absetze; und daß man den Temperatur-Unterschied zwischen der Wärme der Atmosphäre und der künstlichen Erkältung, wenn der Niederschlag sich zu bilden anfängt, genau beobachten könne. Diese beiden Aufgaben lassen sich aber mit ei-

nem dazu eingerichteten, übrigens den gewöhnlichen ähnlichen Thermometer genügend auflösen.

Man blase an eine Thermometer-Röhre eine oben eingedrückte Kugel, deren Durchschnitt einen Menisken bilde, wie in Fig. 13 Taf. I, fülle sie mit Quecksilber, und graduire sie. Thut man dann in die Höhlung bei *a* etwas Baumwolle, und tröpfelt auf sie Schwefel-Aether, so füllt das Thermometer im Augenblick, und nach Verhältniſſe des in der Atmosphäre befindlichen Wasserdampfs bildet sich früher oder später außen an der Kugel ein unendlich feiner Niederschlag, der sich überaus gut wahrnehmen läßt, und in kurzer Zeit so beträchtlich wird, daß öfters die Tröpfchen an der Kugel herabrinnen. Mit Leichtigkeit habe ich die Erkältung durch Anfeuchten mit Schwefel-Aether von $+17^{\circ}\text{R}$. bis 0° gebracht, und wenn ich die Verdampfung des Schwefel-Aether durch Blasen mit dem Löthrohr unterstützte bis -5° ; eine Erkältung, die hinreichend seyn wird, immer einen Niederschlag hervorzubringen.

Solche Thermometer will ich für Liebhaber, mit Reaumur's Skale auf Holz, für 1 Rthlr 12 gr., auf Messing für 3 Rthlr 6 gr., und mit Reaumur's und Fahrenheit's Skale zugleich auf Messing, für 5 Rthlr ablassen.

IV.

*Versuche über den Electro-Magnetismus zur Begründung einer genügenden Erklärung desselben;*von
MUNCKE, Prof. d. Phys. in Heidelberg.(Eine Vorles. gehalten in d. Gesellsch. f. Naturwiss. u. Heilkunde das,
am 19 Januar 1822.)

1.

Bei den zahlreichen Versuchen und den verschiedenen, zum Theil einander widersprechenden Theorien über den Electro-Magnetismus, würde die Tendenz der nachfolgenden Versuche nicht, oder wenigstens nicht deutlich, verstanden werden, wenn ich mir nicht vorher erlaubte, den Standpunkt dieser Untersuchungen, wie ich denselben gegenwärtig feststehend glaube, näher zu bezeichnen, und dasjenige zu sondern, was nach meiner Ansicht problematisch oder falsch ist, von demjenigen, was mir scheint als ausgemachte Thatfache anzusehen zu seyn. Hierzu fühle ich mich um so mehr berechtigt, als aus einigen der demnächst zu erzählenden Versuche ein unerwartetes, zur consequenten Erklärung der bis jetzt bekannten Erscheinungen am Volta'schen Leiter völlig genügendes Resultat hervorgeht.

Wenn ich mit Weglassung alles dessen, was zur Erweiterung und näheren Erörterung des neu entdeckten Electro-Magnetismus von verschiedenen Ge-

lehrten des In- und Auslandes aufgefunden ist, bloß den Hauptfaden der wissenschaftlichen Bearbeitung dieses Gegenstandes verfolge; so sieht als Anfangspunkt die wichtige Entdeckung Oersted's oben an, daß ein Verbindungsdraht der Pole einer Volta'schen Säule, deren Zinkpol in Norden ist, wenn er in der Richtung der Axe einer Magnethadel *über* derselben hingehet, eine starke westliche, wenn er dagegen *unter* derselben hingehet, eine eben so starke östliche Abweichung des Nordpols der Nadel verurlicht; und wenn er in einer horizontalen Ebene mit ihrer Axe, derselben parallel läuft, sich hinsichtlich der Declination indifferent zeigt. Dieses Hauptphänomen mußte zu manchen Combinationen Veranlassung geben. Es wurden viele bewegliche und unbewegliche Apparate construirt, und sogleich Theorien aufgestellt, von denen diejenigen, welche am ausführlichsten bearbeitet und am lebhaftesten vertheidigt sind, die Identität der Electricität und des Magnetismus darzuthun bezwecken, obgleich den magnetischen Wirkungen des Volta'schen Leitungsdrahtes die wesentlichsten Kennzeichen der Electricität, nämlich Isolirung und electriche Anziehung oder Abstoßung, mangeln. Zwei der scharfsinnigsten Naturforscher, Davy und Berzelius, erklärten sich daher gegen diese Hypothese, welche noch obendrein, nach der Darstellung des Hrn Ampère, mit allen bisher bekannten Thatfachen im Widerspruche anzunehmen verlangt, daß homogene Electricitäten zweier Leitungsdrähte einander anziehen, heterogene aber abstoßen.

Ist es gleich schätzungswerth, daß Davy's Scharfblick das Unzulässige dieser ungenügenden Hypothese durchschauete; so kann man doch nicht sagen, daß

durch seine, bisher mir allein bekannt gewordenen Versuche in den Philosoph. trans. 1821 P. 1 S. 7 ff., der fragliche Gegenstand weiter gefördert sey. Der erste, welcher unstreitig, schon im Januar vor. Jahres, einen Schritt weiter ging, ist Berzelius, indem er aus seinen Versuchen folgerte, daß der Leitungsdraht einer Volta'schen Säule, an jedem Punkte eines auf seine Axe normalen Schnittes vier magnetische Pole habe, deren gleichnamige einander diametral gegenüber stehen; oder, was hieraus nothwendig folgt, daß vier magnetisch-polarische Linien an der ganzen Länge des Verbindungs-Drahtes mit der Axe desselben parallel laufen.

Ehe dieser wichtige Hauptsatz in Deutschland bekannt wurde, indem ich wenigstens ihn zuerst aus Gilbert's Annalen St. 6 S. 173 vor. Jahres kennen gelernt habe, machten die HH. Arago und von Yelin die zwar nicht zur Auflösung des Hauptproblem's direct führende, aber dennoch höchst schätzbare Entdeckung bekannt, daß schneckenförmig gewundene Drähte als Leiter der gemeinen sowohl, als auch der galvanischen Electricität, einen in ihren Windungen getragenen, und noch obendrein electricisch isolirten Stahldraht zum Magnete machen. An diese Entdeckung läßt sich füglich eine andere, gleich schätzbare anknüpfen, nämlich die des Condensators, wie ihn Hr. Prof. Schweigger zuerst vorgeschlagen hat.

Ohne die Ansicht von Berzelius zu kennen, vielmehr mit einer Prüfung der Ampère'schen Versuche beschäftigt, fand der Freiherr von Althaus, durch eben so sinnreich als einfach construirte Apparate, den Hauptsatz des gelehrten Schweden nicht bloß selbst auf,

sondern benutzte denselben auch zur consequenten Erklärung aller bis dahin aufgefundenen Thatfachen. Wie sehr ich mich beeilte, die von ihm verfaßte kleine, aber gehaltreiche Schrift dem Publicum bekannt zu machen, weil ich so eben beim Gebrauche des Erman'schen Rotations-Apparates gleichfalls die polarischen Linien des Leitungsdrahtes (aus dem Festhängen der Spitzen einer Magnetnadel an den vier verschiedenen Stellen des Leitungsdrahtes) aufgefunden hatte, und somit im Begriff war, die weiteren Folgerungen hieraus abzuleiten, welche ich in dem mir zugestellten Manuscripte schon völlig klar entwickelt fand; dieses alles habe ich in der Vorrede zu jener Abhandlung gesagt *).

*) Versuch über den Electro-Magnetismus, nebst einer kurzen Prüfung der Theorie des Hrn Ampère, vom Freiherrn von Althaus, Capitain; mit einer Vorrede vom Prof. Munke, u. 1 Tafel Steindruck. Heidelberg bei Oswald 1821. 37 S. Zwei auf einer Bodenplatte festgelöthete, $\frac{3}{4}$ und $1\frac{1}{2}$ Zoll weite Cylinder vom dünnsten Silberblech, zwischen welchen, auf einem Ring aus Glas ein hohler, 1 Zoll weiter Cylinder von Zinkblech stand, und die mittelst drei seidner Fäden an einem Faden ungezwirnter Seide hingen, bildeten, nach S. VI der Vorrede, den vorerwähnten Rotations-Apparat. An den obern Rändern waren (um ein Quecksilber-Tröpfchen aufnehmen zu können) zwei etwas vertiefte Streifen Silber- und Zink-Blech, jenes am äußern Silber-Cylinder, dieses am Zink-Cylinder angelöthet, und auf ihnen ruhten, in dem Quecksilber, die etwas gekrümmten Enden des 14 mal rechtwinklig gebognen Schließungs-Drahtes, der ein unter dem Gefäße hingeführtes Rectangel bildete. Mit Wasser und $\frac{1}{2}$ Schwefelsäure gefüllt, wird dieser Apparat von jedem Magnet in drehende Bewegung gesetzt. „Ungemein auffallend zeigte er Hrn von Althaus Fun-

Wenn wir somit an die bekannten, seit langer Zeit und durch die vielfachsten Versuche bewährten Thatfachen über Electricität und Magnetismus, die einfachen Resultate der Oersted'schen Entdeckung und der Beobachtungen von Berzelius, Davy, von Althaus (als welche nebst mir in ihren Ansichten übereinstimmen) und mehrerer anderer Gelehrten anknüpfen; so erhalten wir den oben schon ausgesprochenen, allen bisher beobachteten Erscheinungen anpassenden, die Wissenschaft wesentlich erweiternden Hauptsatz: *Der*

damental-Versuche,“ welche darthun, „dass der Leitungsdraht unten, wenn man vom Zinke ausgeht, *rechts* Nordpol-magnetisch, und *links* Südpol-magnetisch wird.“ Ein ähnlicher feststehender Apparat, dessen rechteckiger Schließungsdraht in horizontaler Lage bleibt, wenn man die in die Mitte des Rectangels zurückgeführten, etwas herab gekrümmten Enden desselben in die Quecksilber-Tröpfchen setzt, lassen sich die Polaritäten des Schließungs-Drahtes mittelst einer kleinen Magnetnadel noch leichter untersuchen und *entziffern*. „Es ergibt sich dann sogleich die Folgerung, dass nach einem noch unbekannten, vielleicht in der allgemeinen Anziehung aller Materie gegründeten Gesetze, zwei durch die Axe des Leitungs-Drahtes gelegte Ebenen, die über seine ganze Länge ausgedehnten *vier Pole* trennen; indem diese Stellen beim Schließen des Apparates, der ruhenden Magnetnadel Nord- oder Süd-Spitze, nach Verschiedenheit ihres Standes, anziehen und wie ein wirklicher Magnet festhalten, so dass bei einem parteilosen Beobachter dieses interessanten Phänomens, kein weiterer Zweifel gegen die Hervorrufung des eigentlichen Magnetismus im Leitungs-Drahte eines Volta'schen Apparates obwalten kann.“ — Zum bessern Verständniß des Folgenden habe ich geglaubt, dieses von den früheren Versuchen des Hrn Prof. Münke hier kurz beifügen zu müssen. *Gill.*

*Leitungs-Draht oder der leitende metallische Körper, welcher die entgegengesetzten Electricitäten, mögen diese durch Reibung oder durch Berührung erzeugt seyn, einander zuführt, erhält für die Dauer der electrischen Spannung (welche wir am leichtesten als eine einfache oder doppelte Strömung ansehen können) vier magnetisch polarische, mit seiner Längsaxe parallel laufende Linien, deren gleichnamige Pol-Enden einander diametral entgegenstehen. Näher und bestimmter (aber minder allgemein, und rückichtlich der genauen Bezeichnung unrichtig, wie ich nachher zeigen werde) bezeichnet Hr. von Althaus S. 8 der genannten Schrift diesen Satz, indem er sagt: „Der Leitungsdraht, welcher die Pole einer Volta'schen Säule mit einander verbindet, erhält durch die, „vom Zinkpole ausgehend angenommene electrische „Strömung, in jedem einzelnen Punkte seiner ganzen „Länge unten rechts und oben links Nordpol-Magnetismus (nach der deutschen Bezeichnungsart), dagegen oben rechts und unten links Südpol-Magnetismus.“ Fig. 1 auf Kupfertafel II zeigt in *a* den Querschnitt des Leitungsdrahtes, und die an demselben nach dieser Ansicht befindlichen Pole, wenn der Beobachter vom Zinkpole aus den Strom der Electricität verfolgt.*

Es sind hauptsächlich drei Versuche, welche den oben aufgestellten allgemeinen Satz unwiderleglich beweisen. Der *erste*, welchen ich, aufser dem schwerer zu deutenden Oersted'schen Fundamental-Versuche, als Normal-Versuch ansehen möchte, erfordert den, in Fig. I der erwähnten von Althaus'schen Schrift gezeichneten beweglichen Leitungsdraht, indem dieser in den vier sehr kenntlichen polarischen Linien durch einen

genäherten Magnet abwechselnd angezogen und abgestoßen wird. Zur vollständigen Führung des Beweises mittelst desselben, wird also blos der als unbestreitbares Axiom bisher gültige Satz vorausgesetzt, daß die ungleichnamigen magnetischen Pole einander anziehen, die gleichnamigen aber abstoßen, und daß wir mithin an jedem Körper an derjenigen Stelle einen Nordpol anzunehmen haben, wo der Nordpol eines Magnetes ihn abstößt, und einen Südpol, wo er ihn anzieht. Der *zweite* Versuch ist der bekannte Ampère'sche, welcher nachweist, daß zwei parallel über einander laufende Drähte, bei gleicher Richtung der electricischen Strömung einander anziehen, (weil dann ihre heterogenpolaren Linien über einander zu liegen kommen), dagegen bei entgegengesetzter Strömung einander abstoßen, (weil dann die homogen-magnetisch-polaren Linien über einander hinlaufen). Ein bequemer Apparat um dieses durch Versuche darzuthun, ist in Hrn von Althaus Schrift beschrieben und in seiner Fig. VII abgebildet. Den *dritten* Versuch giebt die von Hrn von Althaus in seiner Fig. IV und Fig. V abgebildete Scheibe, aus einem in der archimedaischen Spirale gewundenen Drahte bestehend, welche, mit den Polen der Säule verbunden, an einer Seite nordpolar-magnetisch, an der andern aber südpolarmagnetisch wird, und sich sonach bei hinlänglicher Beweglichkeit, durch die Wirkung des Erd-Magnetismus in den magnetischen Meridian von selbst einstellt. Als eine Abänderung dieses Versuches kann man die schraubenförmigen Drahtgewinde ansehen, welche nach den Angaben der HH. Ampère, de la Rive, Schweigger u. a. construirt, eine

Art Magnetnadeln bilden, und diejenigen Gewinde, welche eingeschlossene Stahlnadeln magnetisch machen.

So genau auch alle diese Versuche unter sich und mit allen bis jetzt bekannten electro-magnetischen Erscheinungen übereinstimmen, so schien mir doch, nach theoretischen Betrachtungen, noch immer eine Hauptfrage zu erörtern, auf welche jeder unbefangene Beobachter ohnehin leicht durch die Erscheinungen an der eben erwähnten gewundenen Scheibe geführt wird. Denken wir uns nämlich die polaren Linien des Leitungsdrahtes als die Grenzen zweier Ebenen, die sich in der Axe dieses Drahtes rechtwinklig schneiden, und nehmen wir an, daß die magnetische Kraft in der Richtung dieser Ebenen die grösste Intensität habe; so würden bei einem, in der archimedesischen Spirale gewundenen Drahte, (wovon *a* Fig. 1 Taf. II einen Querschnitt irgend einer Stelle zeigt), diese Linien der stärksten magnetischen Kraft, z. B. *ab*, um die Axe *bc* der durch die Spirale gebildeten Scheibe, sämmtlich mit einander parallel laufen, und mit dieser Axe Winkel von 45° bilden. Hiernach könnte die Intensität der Wirkung bei einer solchen Scheibe nicht in dem Malse zunehmen, wie die Erfahrung dieses angiebt; vielmehr müßte die grösste Intensität durch Windungen gegeben werden, welche Kegel bildeten, bei denen ein Schnitt durch die Axe nach ihrer Länge, ein gleichschenkeliges rechtwinkliches Dreieck bildete, und es müßten zwei solche, mit ihren Grundflächen vereinigte Kegel, von stärkster Intensität an ihren Spitzen, eine quadratische Fläche bilden, wenn man eine schneidende Ebene durch die Länge ihrer

vereinigten Axen legte. Um vorläufig diese Frage näher zu untersuchen, verfertigte ich mir einen solchen Apparat, prüfte die Stärke seiner Wirkung, und fand sie ungleich schwächer, als bei einer ebenen Scheibe. Man könnte nun zwar annehmen, daß die, auf diese Weise mit einander in Berührung kommenden gleichnamig - polaren Linien einander gegenseitig schwächen, und daß die große Wirksamkeit der Condensatoren und der schneckenförmig gewundenen Drähte gerade darauf beruhe, daß nach der angenommenen Theorie die ungleichnamig polaren Linien bei ihnen zusammenfallen. Allein bei einem noch so neuen Gegenstande schien es mir durchaus unzulässig, weitere Schlüsse zu bilden, ohne das Resultat einer jeden Folgerung gleichzeitig durch Versuche zu prüfen.

Vor allen Dingen aber kommt folgender Einwurf gegen die Annahme der magnetisch - polaren Linien am Leitungsdrahte gar sehr in Betracht. Es sey Fig. 2 a und b ein Stück des Leitungsdrahtes, den Zinkpol im Norden gedacht, und über der Magnetnadel hinlaufend. Die Nadel wird mit ihrem Nordpol dann allezeit westlich abweichen, sie möge unter der Axe y , oder seitwärts unter dem Drahte in $\alpha\gamma$ oder $\beta\delta$ stehen. Diese Erscheinung paßt nach unsern bisherigen Begriffen von magnetischer Anziehung und Abstossung bloß für den Fall, daß sie sich unterhalb, neben dem Drahte a in $\beta\delta$, und für die obere östliche Abweichung, wenn sie sich oberhalb desselben in $\alpha\gamma$ befindet, nach der in a angenommenen Lage der Pole; weniger, wenn sie sich unterhalb neben dem Drahte in $\alpha\gamma$ und oberhalb desselben in $\beta\delta$ befindet, indem in diesen Fällen der Nordpol dem Nordpol unterhalb des Drahtes bei β und ober-

halb des Drahtes über α näher kommt, als der Südpol dem Südpole unterhalb in γ und oberhalb über β . Setzen wir die Nadel aber gerade unter die Axe oder gerade über dieselbe, so muß durch die vereinte Wirkung der polarisch-magnetischen Linien auf beide Spitzen, im ersten Falle durchaus eine östliche, im zweiten eine westliche Abweichung statt finden, ganz gegen alle Erfahrung. Wollen wir aber die Lage der magnetisch-polaren Linien wie in b annehmen, so begreift man nicht, wie bei dem Stande der Nadel unterhalb in $\alpha\gamma$ und in $\beta\delta$ eine westliche Abweichung statt finden könnte, obgleich dieselbe in lothrechter Ebene oberhalb und unterhalb der Axe des Drahtes die bekannte Ablenkung erhalten müßte. Vielleicht haben auch andere Physiker diese Reflexionen gemacht, und daher Anstand genommen, der Hypothese dieser polaren Linien beizutreten. Die folgenden Versuche werden diese Schwierigkeiten heben; aber um so mehr wird es nöthig seyn, den ganzen Gegenstand in allen Verhältnissen genau zu erforschen.

Es schien mir sonach bei solchen entscheidenden Gründen für und wieder die Annahme der magnetisch-polaren Linien, unumgänglich nothwendig, zur definitiven Entscheidung sowohl die Existenz derselben überhaupt, als auch ihr polares Verhältniß und ihre Lage rücksichtlich der erzeugenden Electricität, durch genaue Versuche weiter auszumitteln, und zu bestimmen, *erstens*, welche Winkel die Linien, die die gleichnamigen Pole verbinden in lothrechten Leitern unter sich, und in horizontalen überdem noch mit einer verticalen Linie durch die Axe machen; und *zweitens*: ob und wie sich die Winkel dieser Linien, und

ihr polares Verhalten verändern, bei Krümmungen, Biegungen, Schleifen und sonstigen Windungen des Leiters, und ob eine gewisse feste Regel in dieser Hinsicht statt findet. Ich hielt es anfangs für nicht schwierig, diese Fragen zu beantworten; bei überhäuften Arbeiten und einer etwas anhaltenden Unpäßlichkeit theilte ich sie einigen mir schätzbaren Physikern mit, entschloß mich indess, als ich nicht erfuhr, daß irgend jemand diese Aufgabe zu verfolgen geneigt sey, selbst zu einer Reihe von Versuchen zur Erreichung des vorgesteckten Zieles.

2.

Weil es bei diesen Untersuchungen auf genaue und feine, von allen äußern Einflüssen freie Versuche ankam, so ließ ich mir einen eigenen, in Fig. 3 abgebildeten Apparat machen, dessen Construction aus der den lothrechten Durchschnitt zeigenden Zeichnung allein fast völlig klar wird. Es ist *ab* ein flaches Bret, 17,5 par. Zoll lang und 8 Z. breit; die übrigen Dimensionen giebt hiernach die Zeichnung. In dasselbe wurden die beiden Glasäulen *a, a'* eingelassen, welche oben eine messingne Fassung mit einem quer liegenden messingnen Plättchen 0,5 Z. breit und 1 Z. lang hatten. Ueber diesen liegen zwei ganz gleiche messingne Plättchen *l, l'* ihnen parallel, und können durch messingne Schrauben gegen die unteren gepreßt werden, um beliebige Drähte horizontal dazwischen festzuschrauben. Jede Fassung hat oben einen kleinen Träger *f* mit einer Vertiefung, worin sich etwas Quecksilber befindet, aus welchem ein gekrümmter Messingdraht *xy* frei in die mit Quecksilber gefüllten Ver-

tiefungen des Brettes bei *ee* herabhängen. In dieses Quecksilber sind zugleich gekrümmte Messingdrähte eingefenkt, welche durch kleine Klammern in einer Riefe des Brettes festgehalten werden, und so unter *p* und *q* hin zu den beiden Electromotoren laufen, an welche sie festgelöthet sind. Ein hölzerner Rahmen *gg*, einige Zoll kürzer als das Bodenbret, und von gleicher Breite, trägt in einem Falz die eingekitteten und in den vier Kanten mit Papier zusammen geklebten hellen Glastafeln *mm*. Die oberen Ränder dieser sind mit 1 Zoll breiten, an beiden Seiten herabgebogenen und mit Kleister befestigten Streifen weichen Leders überzogen, um der in drei Stücke geschnittenen Spiegelplatte *nn* zur Unterlage zu dienen, zwischen deren Zwischenräume die Fäden mit den feinen Magnetnadeln herabgelassen werden, um dann nach Befinden der Umstände von oben oder von der Seite her beobachtet zu werden. Den ganzen Kasten setzte ich auf eine größere hölzerne Tafel, welche an der Seite noch Raum genug hatte, um eine Glascheibe als Unterlage des Volta'schen Apparats zu tragen; die Tafel selbst aber wieder auf einen hohlen Cylinder mit parallelen Flächen, welcher auf einem festen Tische ruhte, und sich ohne Erschütterung durch den ganzen Horizont leicht und frei umher drehen ließe.

Zu Electromotoren dienen mir ein kupferner Kasten, 6 Z. lang, 4,5 hoch u. 1 Z. weit, und eine Zinkplatte, welche 5 Z. lang u. 4 Z. hoch und mit zwei messingnen Haken versehen ist, vermöge der sie, an einer Glasröhre vertikal schwebend, leicht in das Gefäß eingetaucht, oder auf zwei Trägern bis zum Momente des Eintauchens erhalten werden kann. Das kupferne Gefäß ist mit

Wasser und dem 60sten Theile Schwefelsäure gefällt, welche ich deswegen vorziehe, weil das Kupfer dadurch weniger verunreinigt wird, wenn sie gleich Wochenlang darin stehen bleibt, ein Umstand, welcher bei langwierigen und oft unterbrochenen Versuchen Berücksichtigung verdient. Die von mir vorzugsweise gebrauchte Magnethadel ist aus einer dünnen Uhrfeder gemacht, 3 Z. 7 Lin. lang, 1,3 Lin. in der Mitte breit, und nach Anweisung des Hrn Kater, in den Phil. trans. 1821, P. 1 S. 128, an den Enden $\frac{1}{4}$ Zoll lang im Rothglühen gehärtet. Sie hängt freischwebend an einem gedrehten Seidenfaden, der durch ein kleines Loch im Mittelpunkte derselben geht, und die sowohl im Horizonte als in der Verticale leicht beweglich. Das andere Ende des Seidenfadens ist mit einem kleinen Wachskügelchen, des Gleichgewichts wegen, beschwert.

Ehe ich zur Erzählung der Versuche selbst übergehe, erlaube ich mir, vorzüglich für den Fall, daß sie vielleicht von einem oder dem andern wiederholt werden könnten, folgende Bemerkungen. So schwer es auch ist, die Lage der polaren Linien am Leitungsdrahte durch vorhandene vielfache Krümmungen und Schleifen desselben zu verfolgen, und die umgekehrte Lage derselben bei rücklaufender Richtung des Drahtes wahrzunehmen; so ist es doch ein eben so merkwürdiges als sicher begründetes Gesetz, daß der Leitungsdraht, wie sehr er auch vorher gekrümmt, rückkehrend und verschlungen gewesen seyn mag, jederzeit dann, wenn er die horizontale Lage und vorige Richtung wieder bekommt, das normale Verhältniß der durch eine horizontale und eine verticale Ebene regelmäfsig getrennten ursprünglichen polaren Linien

wieder annimmt. Hiervon überzeugt man sich leicht, wenn man den Leitungsdraht vom Zinkpole aus, diesen im Norden gedacht, in gerader Richtung über der Nadel hinführt, ihre westliche Abweichung beobachtet, dann denselben entweder vor seinem Hingehen über die Nadel oder nach demselben mannigfach krümmt und verschlingt, und stets die nämliche Abweichung der Nadel beobachtet. Die Oerter der polaren Linien am lothrechten Drahte folgen hieraus von selbst, wie ich später darthun werde.

Ein zweiter, nicht zu übersehender Umstand ist, daß man sich bei den feinen Versuchen sorgfältig hüten muß, keinen gefeilten Messingdraht oder gefeilte Stangen anzuwenden. Das Metall wird durch das Feilen so attractorisch, daß vielfache Täuschungen unvermeidlich sind. Ich selbst mußte, als mir die hieraus entstandenen Wirkungen für die Ursache zu stark schienen, nach einigen vergeblichen Versuchen die Drähte stümmtlich mit Bimstein abreiben, oder, was ich noch besser fand, mit Glas abschaben.

Versuch 1. Der Apparat war so gestellt, daß die Längsaxe des Leitungsdrahtes // Fig. 3 den magnetischen Meridian rechtwinklich durchschnitt; Fig. 4 a stelle den Querschnitt des Drahtes in dieser Lage vor. Als ich den Südpol der Nadel demselben bei a von oben herab bis auf $\frac{1}{2}$ Lin. näherte, und die Verbindung durch Eintauchen der Zinkscheibe schloß, wurde die Südspitze ohne irgend eine Seitenabweichung abwärts gezogen. Ich ließ die Nadel nun bis v herab, und hier bewegte sie sich gleichfalls abwärts. Kam sie mit der unteren Fläche des Drahtes in eine horizontale Ebene, so

wurde sie auch hier abwärts gezogen, und als sie 1 Lin. unterhalb β herabgelassen war, zeigte sich der nämliche Erfolg. Hing ich die Nadel über oder unter dem Drahte so auf, daß sie über eine verticale, die entgegengesetzte Fläche des Drahtes berührende Ebene bis etwa 1 Lin. hinansragte, so zeigte sich gar keine Wirkung; rückte ich sie aber noch weiter hinaus, so wurde sie oberhalb und unterhalb hinaufgezogen.

Der Kasten wurde nun um 180° gedreht, und abermals der Südpol der Nadel dem Leitungsdrahte genähert. Jetzt waren alle Erscheinungen umgekehrt. Die Spitze wurde nämlich in δ , ϵ , γ aufwärts gezogen, und zeigte, über und unter dem Drahte hinausgerückt, auf gleiche Weise Indifferentismus, und dann den Uebergang in die entgegengesetzte Bewegung. Die ganz analogen, jedoch hinsichtlich ihrer Richtung entgegengesetzten Bewegungen der Nordpolspitze, übergehe ich mit Stillschweigen.

Die Resultate dieses ersten Versuchs fand ich überraschend, um so mehr, als mein Zweck, die Lage der vier polaren Linien genau zu bestimmen, nichts weniger als vollständig erreicht war; vielmehr wurde diese genauere Bestimmung noch unsicherer und die ganze Aufgabe noch verwickelter, als früher *). Nach unsern bisherigen Ansichten würden wir annehmen müß-

*) Ich muß bitten, die in den Figuren 1, 4, 5 und 6 gegebene Bezeichnung der Pole nicht zu genau zu nehmen. Sie sind so beibehalten, wie Berzelius und von Althaus sie angenommen haben, weil mir die Demonstration und der Uebergang vom Bekannten zum Neuen auf diese Weise leichter scheint. M.

sen, daß der Nordpol der Nadel, oberhalb α durch die Wirkung der Südpolarität angezogen, unterhalb bei β aber durch die vereinte Wirkung der Südpolarität bei α und der Nordpolarität bei β heraufgezogen werde. Allein ein solcher Uebergang aus einer Bewegung in die entgegengesetzte tritt nie ein, obgleich der magnetisch-polare Gegensatz an beiden Seiten des Drahtes sich deutlich auspricht, und obgleich die Lage der polaren Linien in den vier Quadranten der Fläche des Querschnittes des leitenden Drahtes, durch den Uebergang in die entgegengesetzte Bewegung bei dem Hinansrücken der Nadelspitzen über die obere und untere Fläche des Drahtes, sichtbar angedeutet wird. Weil man indess auf keine Weise mit den Versuchen aufhören muß, sobald die erhaltenen Resultate der angenommenen Theorie nicht zusagen, so beschloß ich ungestört auf dem eingeschlagenen Wege weiter fortzuschreiten.

Versuch 2. Es sey abermals α Fig. 5 der Querschnitt des Leitungsdrahtes. Ich nahm eine feine englische Nähnadel, 15½ Lin. lang, magnetisirte sie mit zwei starken Magnetstäben an der Spitze nordpolarisch so, daß sie sicher das Vierfache ihres eigenen Gewichts trug, und hing sie lothrecht, die Spitze nach unten gekehrt, über dem Leitungsdrahte auf. Der electriche Strom wird vom Zinkpole ausgehend angenommen, und die Beobachtungen wurden angestellt, als sich der Leitungsdraht im magnetischen Meridiane, befand, das Zink im Norden, der Beobachter gegen Süden gerichtet. Hierbei erhielt ich folgende Resultate.

Die Nordspitze der Nadel wurde:

- (1) über γ hängend nach γ bewegt;
- (2) bei α bis an des Drahtes Mitte herabhängend, angezogen;
- (3) seitwärts bei γ , abgestossen;
- (4) bei δ , bis zur unteren Berührungsfläche des Drahtes herabgelassen, abgestossen,
- (5) und hier noch 1 Lin. tiefer herabgelassen, zeigte sie sich indifferent oder sehr schwach angezogen.

Als ferner die Nadel hier unter die horizontale Ebene durch die Axe des Leitungsdrahtes herabgelassen war:

- (6) mit $\frac{1}{2}$ ihrer Länge, wurde sie angezogen;
- (7) bis zu ihrer Mitte, am stärksten und fest gehalten;
- (8) mit $\frac{1}{2}$ ihrer Länge, angezogen;
- (9) so tief, daß ihr oberes Ende sich nur noch 1 Lin. über einer die obere Fläche des Drahtes berührenden Ebene befand, zeigte sich gar keine Wirkung;
- (10) und das obere Ende bis in diese Ebene herab gelassen, schwache Abstoßung (wahrscheinlich weil die ganze Schwere der Nadel durch die geringe Kraft bewegt werden mußte).

Als an der andern Seite des Leitungsdrahtes die Spitze der Nadel herab gelassen war

- (11) bis zur Mitte zwischen α und β , wurde sie angezogen;
- (12) bis zur unteren Fläche des Drahtes, schwach angezogen;
- (13) bis $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{2}$ Lin. unter das Niveau dieser Fläche, erfolgte keine Bewegung;
- (14) und bis 1 Lin. tief unter dasselbe, schwache Abstoßung.

Als ferner die Nadel dem Leitungsdrahte hier genähert wurde

- (15) in $\frac{1}{2}$ ihrer Länge von unten, wurde sie abgestossen;
- (16) in der Mitte ihrer Länge, stark abgestossen;
- (17) in $\frac{1}{2}$ ihrer Länge von unten, abgestossen.

War sie endlich hier so weit herab gelassen, daß

ihr oberes Ende über das Niveau der oberen Drahtfläche

- (18) nur noch 1 Lin. heraufragte, so wurde sie abgestoßen;
- (19) nur noch $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{3}$ Lin., so zeigte sie sich indifferent; (2)
- (20) und wenn es sich in diesem Niveau befand, zeigte sich schwache Anziehung,
- (21) und diese wurde stärker, wenn das obere Ende der Nadel bis in die Mitte oder bis unterhalb des Drahtes bei β herabgelassen wurde.

Versuch 3. Um die Genauigkeit der erhaltenen Resultate zu prüfen, legte ich statt des gebrauchten Leitungsdrahtes von $\frac{1}{4}$ Lin. Durchmesser, einen vierkantigen Messingstab, dessen in Fig. 6 abgebildeter Durchschnitt ein Quadrat von 2,6 Lin. Seite ist. Die in Vers. 2 angegebenen Theile der Nadel hielt ich allezeit in $\frac{1}{4}$ Lin. Abstand von der Fläche des Stabes, und erhielt auf diese Weise ganz identische Resultate mit denen, welche mir Vers. 2 gegeben hatte.

So wie in Vers. 1 durch den Indifferentismus der Nadel, wenn ihre Spitze quer über den Leitungsdraht reichte, eine entgegengesetzte Polarität deutlich hervortritt, und hierdurch die Annahme der polarischen Linien auffallend bestätigt wird, so zeigt sich das Nämliche in Vers. 2 und 3 hinsichtlich der beiden verticalen Seiten, durch den Uebergang in die entgegengesetzte polare Anziehung. Aus der Vergleichung beider Resultate folgt nothwendig, daß die Richtung der polaren Linien von der Axe des Leitungsdrahtes aus in Winkeln von 90° anzunehmen ist, und zugleich in der Art, daß eine horizontale und eine verticale Ebene durch die Axe des Leitungsdrahtes, die Verbindungslinien der vier polaren Linien in gleichen Win-

keln von 45° schneiden müssen. Allein die in Verf. 1 nachgewiesenen auffallenden Schwierigkeiten finden sich auch hier wieder, wir mögen die Lage der Pole annehmen wie sie in Fig. 5 gezeichnet sind, oder umgekehrt. Im ersten Falle müßte die Nordspitze, zwischen α und γ in ν gehalten sich rechts und nicht links bewegen, wie (1) angiebt, im letzteren Falle aber, wenn wir bei α und β die Nordpole annehmen wollten, wäre zwar die Abweichung links nach γ erklärlich, aber schon die Anziehung in (2), wenn die Nadel bis in die Mitte zwischen α und β herabhängt, nicht mehr begreiflich, und eben so wenig die Verwandlung der Abstoßung in Anziehung in (4), wenn die Nordspitze bis β herabgelassen wurde. Diese und viele andere Schwierigkeiten werden aber noch sichtbarer durch die folgenden Versuche.

Versuch 4. Zuvörderst überzeugte ich mich durch Versuche, daß die Höhe des gläsernen Kastens bei der Stärke des gebrauchten electromotorischen Apparates mehr als hinreichend war, um eine in der Mitte desselben schwebende Magnetnadel außer die Wirkungssphäre des oberen und des unteren Leitungsdrahtes zu bringen, und daß folglich ein *lothrecht* darin aufgerichteter Leitungsdraht die Nadel ungestört afficiren würde. Als dieses ausgemittelt war, schob ich einen Messingdraht in eine Glasröhre, um dadurch größere Festigkeit, und Abwesenheit etwaniger Biegungen zu erhalten, nahm den Leitungsdraht *a* Fig. 3 weg, senkte das untere, aus der Glasröhre hervorragende Ende des Messingdrahtes in das Quecksilber der Vertiefung *e*, führte das andere Ende desselben über der bedeckenden Glastafel hin, und verband es mit dem ku-

pfernen Gefäße. Auf die Glasröhre, gerade in der Mitte ihrer Länge, war eine in Grade getheilte Scheibe von 4,3 Zoll Durchmesser horizontal liegend befestigt *). Als nun der ganze Apparat durch alle Azimuthe in einem Kreise umher bewegt wurde, die Nadel aber so gehängt war, daß ihre wagerechte magnetische Axe allezeit über den verschiedensten Graden des Kreises senkrecht auf die lothrechte Axe des Drahtes gerichtet war, so zeigte sich überall gleich starke westliche Abweichung der Nordspitze. Namentlich versuchte ich dieses, von 180° ausgehend, über 225° , 270° , 315° , 360° , 45° , 90° , 135° der Eintheilung, und dann abermals von 5 zu 5 Graden, ohne eine wahrnehmbare Veränderung in der Stärke der westlichen Abweichung gewahr zu werden.

Versuch 5. Als auf gleiche Weise die Südspitze der Magnetnadel senkrecht auf die Axe des lothrechten Leitungsdrahtes gerichtet, und der Apparat durch den ganzen Horizont herumgedrehet wurde, zeigte die Südspitze gleichfalls westliche, mithin die Nordspitze östliche Abweichung, ohne einen wahrnehmbaren Unterschied der Stärke.

Diese Versuche scheinen abermals der Annahme der polaren Linien nicht günstig; vielmehr deuten sie darauf hin, daß der lothrechte Leitungsdraht in allen Punkten seines Umkreises auf gleiche Weise und mit

*) Solche Scheiben verfertigte ich von einer eigenen, sehr dicken und harten, daher unbiegsamen Sorte englischen Papiers, welches ich unter dem Namen Bristol-stamp erhalten habe. Man bedient sich dessen zu Miniatur-Gemälden, wozu es wegen seiner seltenen Weiße, Feinheit der Masse, und Härte vorzüglich geeignet ist. M.

gleicher Stärke sowohl Südpol- als auch Nordpol-Magnetismus hat, jedoch so, daß der eine die genäherte Magnetnadel nach der einen, der andere nach der entgegengesetzten Seite treibt. Dabei dürfte es fast überflüssig scheinen zu bemerken, daß der Beobachter gegen Süden gerichtet ist, wenn er die genäherte Südspitze beobachtet, daß die Nadel aber um 180° herumgeführt werden, und der Beobachter nach Norden gewandt seyn muß, wenn er die Nordspitze beobachtet, und daß folglich die westliche Abweichung beider doch eine entgegengesetzte Bewegung andeutet.

Nach solchen widersprechenden, mehr Dunkel als Helligkeit verbreitenden Resultaten, wandte ich mich zur Prüfung des Verhaltens *gewöhnlicher Magnete*, und fand hierdurch eine eben so unerwartete als genügende Aufklärung aller beobachteten electromagnetischen Erscheinungen.

3.

Versuch 6. Meine Magnetnadel stand auf einem Brett über eine in den magnetischen Meridian gebrachte gerade Linie. Es wurden ihr zwei Magnetstäbe von 11,3 Zoll Länge, und 1 Quadratzoll Fläche des Querschnittes, welche mit ihren freundschaftlichen Polen an beiden Enden an einander gelegt waren, wie Fig. 7 zeigt, der Länge nach zu der einen Seite und dann zu der andern Seite jener geraden Linie genähert. Im magnetischen Meridiane zu beobachten war indess diesmal ganz überflüssig, denn es zeigte sich bald, daß die Wirkung der beiden verbundenen freundschaftlichen Pole sich durch einen vollen Halb-

kreis erstreckt. Ich fand nämlich hier das merkwürdige Gesetz auf: *dass*, so groß auch die Oscillationen (oft mehrmals durch den ganzen Kreis, wie bei dem Volta'schen Leiter) seyn mögen, *allezeit sich der Pol der Magnetnadel nach dem gleichnamigen des combinirten Magnètes hin, dann vor dem ungleichnamigen vorbei bewegt, und nach dieser Seite hin oscillirt, in weiteren Abständen, als er durch einen einzelnen feindlichen Pol abgestossen wird.* Die Erscheinung ist eben so leicht zu beobachten, als auffallend, und lässt sich durch jeden rohen Versuch sogleich auffinden. Am auffallendsten zeigt sie sich, wenn man z. B. der Nordpolspitze der Nadel die verbundenen Magnete so nähert, dass der Nordpol an der rechten Seite liegend, etwa 1 Zoll links vom magnetischen Meridiane gehalten wird. Die Nordspitze geht in diesem Fall links, vor dem Nordpole vorbei, weicht durch die Wirkungssphäre des Südpols, und wird von demselben links abgestossen. Bewegt man demnächst die beiden Magnete auf die rechte Seite des magnetischen Meridians, und wirft den Südpol-Magnet schnell auf die rechte Seite, so dass die noch in ihrer Abweichung links gehaltene Nordspitze in die Abstoßungssphäre des Nordpol-Magnets gebracht wird; so bewegt sich dieselbe mit einer Abweichung rechts, vor dem Nordpole und dann vor dem Südpole vorbei, und wird auf der Seite des letzteren abgestossen.

Versuch 7. Man vereinige die beiden Magnete, wie oben gesagt ist, halte sie lothrecht herabhängend über, oder von unten aufwärts unter die Spitze der Magnetnadel; so wird diese allezeit unter oder über dem gleichnamigen Pole hin durch die Wirkungs-

sphäre des ungleichnamigen abweichend sich bewegen, und blos an dieser Seite des freundschaftlichen Poles abgestoßen werden.

Versuch 8. Am auffallendsten zeigt sich die Erscheinung in ihrer ganzen Wesenheit durch folgende Vorrichtung. Ich befestigte einen in Grade getheilten, 1 Lin. breiten Papier-Ring, dessen Durchmesser der Länge meiner an einem Seidenfaden schwebenden Magnetnadel gleich war, so an die beiden Enden derselben, daß diese genau auf 360° und 180° lagen, liefs dann vor der Spitze der frei schwebenden in dem gläsernen Kasten aufgehängten Nadel ein Loth herab, und drehte den Kasten so, daß dieses Loth sich in dem magnetischen Meridian der Nadel befand. Hierdurch wurde zugleich eine genaue verticale Ebene durch den magnetischen Meridian gegeben. Hielt ich nun die beiden, mit den freundschaftlichen Polen aneinander gelegten Magnetstäbe lothrecht, und näherte sie so von oben herab der schwebenden Magnetnadel in einem ganzen Kreise, so wurde die Spitze derselben allezeit von dem ihr zunächst befindlichen feindlichen (gleichnamigen) Pole angezogen, vor demselben und dem freundschaftlichen (ungleichnamigen) vorübergeführt und abgestoßen. Für die ersten 180° ist somit die Abweichung der einen sowohl als der andern Spitze allezeit westlich, für die andern 180° allezeit östlich, der Lage des freundschaftlichen Poles entsprechend. Es müssen sonach zwischen den beiden Uebergängen von der westlichen zur östlichen Abweichung und umgekehrt, zwei Indifferenzpunkte in einem Abstände von 180° von einander vorhanden seyn; ich habe sie aber bisher, wegen der nahen Lage der Uebergangspunkte ne-

ben einander und der unvermeidlichen kleinen Oscillationen, noch nicht durch Versuche aufgefunden. Wenn man dagegen der Spitze der Magnetnadel nur einen Pol des Magnets von oben herab nähert, so wird sie gar nicht im Azimuth bewegt, sondern in der Verticale angezogen oder abgestoßen. Hierbei darf indess der Pol des Magnets nicht zu weit vom magnetischen Meridiane abstehen, weil sonst durch die Stärke der Anziehung oder Abstoßung, und die dadurch bewirkten Oscillationen allerdings eine Bewegung im Azimuth hervorgebracht wird.

Ob die hier erzählten Erscheinungen schon früher beobachtet sind, kann ich nicht angeben, auch in dem Augenblicke nicht alles, was über die magnetischen Erscheinungen geschrieben ist, durchsuchen, um diese Frage zu beantworten. So viel ist aber sicher, daß sie nicht genau bekannt waren, seitdem das Verhalten der Nadel unter und über dem Volta'schen Leitungsdrahte durch Hrn Oersted entdeckt wurde; denn sonst hätten zuverlässig die Physiker sich nicht so gemartert, das Letztere zu enträthseln, indem man beide Erscheinungen nur vergleichen darf, um die Erklärung des Electro-Magnetismus zu haben, und es auf das Verhalten der Magnetnadel unter combinirten freundschaftlichen Polen gewöhnlicher Magnete zurückzuführen. Ein Vortheil ist es zugleich, daß die von mir angegebenen Erscheinungen eben so leicht zu controliren, als auffallend und unzweidentig sind, ohne daß man weitläufiger Apparate und künstlicher Vorrichtungen bedarf. Zwei gleiche hinlänglich starke Magnetstähle, einer Magnetnadel auf die angegebene Weise genähert, zeigen schon im rohen Versuche die Sache so unzweiden-

tig und klar, daß es zur vollen Ueberzeugung keiner weiteren Mühe bedarf. Inzwischen erlaube ich mir, die wichtigsten *Folgerungen*, welche sich hieraus ableiten lassen, kurz zusammen zu stellen.

1) Jeder magnetische Pol hat (so scheint es wenigstens, daß wir die Sache ansehen müssen) durch Aus- und Ein-Strömung des magnetischen Fluidi, durch einen ihn umgebenden magnetischen Wirkungskreis, oder wie man diese unbekannte Potenz sonst zu nennen beliebt, die Kraft der Anziehung und Abstoßung des ungleichnamigen und gleichnamigen Pols. Wollten wir eine Aehnlichkeit des electricen und magnetischen Wirkungskreises annehmen, so ließe sich dieses allerdings denken, und es würde dann folgen, daß der letztere uns bloß deswegen minder kenntlich und auffallend wäre, weil alle Körper, außer Eisen, Nickel und Kobalt, für denselben Leiter sind, indem auch in vollkommenen Leitern der Electricität kein electricer Wirkungskreis wahrgenommen wird. Eine Verschiedenheit beider würde übrigens zugleich darin zu finden seyn, daß die Anziehungskraft des magnetischen Wirkungskreises ohne Vergleich stärker ist, als des electricen, vielleicht eben deswegen, weil die wenigen magnetischen Nichtleiter zugleich desto vollkommnere sind.

2) Wenn zwei ungleichnamige magnetische Pole vereinigt sind, so heben sich Anziehung und Abstoßung zum Theil auf, und es entsteht daher eine Bewegung in der horizontalen Ebene.

3) Wie das Bestreben der Nadelspitze, unter den feindlichen Pole hin und vor demselben vorbei zum

freundschaftlichen hin und dann von diesem wieder abwärts sich zu bewegen, erklärt werden könne, wage ich vor der Hand noch nicht unmittelbar aus den angegebenen Versuchen abzuleiten. Allein es läßt sich allerdings eine befriedigende Hypothese aufstellen, welche die Analogie anderer Erscheinungen für sich hat. Es seyen in Fig. 7 $\alpha\gamma$ und $\gamma\mu$ die mit ihren freundschaftlichen Polen vereinigten Magnete. Die Erfahrung ergibt, daß die ungleichnamigen Pole einander anziehen, wofür wir hypothetisch setzen können, daß die ungleichnamigen Strömungen sich zu vereinigen streben und sich wechselseitig binden, ohne deswegen in ihrer Wirksamkeit nach Außen aufgehoben zu werden. Die sonst zwar auch seitwärts, hauptsächlich aber geradlinig in der Richtung der magnetischen Axe ausgehenden Strömungen, werden daher gegenseitig angezogen und sich einander zugebogen. Am stärksten geschieht dieses in den Punkten ihrer unmittelbaren Berührung, und daher werden beide mit einer auf ihre Axen normalen Kraft angezogen und festgehalten. Von den Richtungen der übrigen Strömungen sind die mittleren dem zu Folge durch die Linien $\gamma\delta$ und $\alpha\beta$ anzudeuten, und dann ist ersichtlich, daß die Nadel ab mit ihrem Südpole b durch die ungleichnamigen Strömungen angezogen, vor dem Südpole vorbeigeführt werden, und wenn diese ihren Einfluß verlieren, schon in den gleichnamigen Strömungen befindlich seyn muß, durch welche sie in die Abstoßungssphäre gebracht wird. Ob diese hypothetische Construction die Gesetze der Natur wirklich ausdrücke, und somit die Erscheinungen genügend erkläre, ist allerdings bei dem großen, über das eigentliche Wesen der Dinge herr-

schenden Dunkel schwer zu bestimmen. Vorläufig muß die innere Consequenz derselben genügen.

4) Dafs die magnetischen Erscheinungen am Verbindungsdrahte der Volta'schen Säule mit den zuletzt beschriebenen ganz identisch sind, davon wird sich jeder alsdann völlig überzeugen, wenn er das Verhalten der Magnetnadel unter den vereinigten Polen und die eigenthümliche Art ihrer Schwingungen zu beobachten nicht verabsäumt. Hier zeigt sich sichtbar eben das Schwanken der Magnetnadel, selbst oft das Herumlaufen durch einen ganzen Kreis wenn man die Magnete schnell nähert, und ihre endliche regelmäßige Abweichung, auf eine bestimmte Weite. Räumt man dieses ein, was übrigens nicht hypothetisch aufgestellt, sondern aus den Phänomenen unmittelbar gefolgert ist; so lassen sich hieran folgende Schlüsse reihen:

a) Die Erscheinungen am Verbindungs-Drahte der Pole einer Volta'schen Säule sind *rein magnetisch*, und sie lassen sich nur dann als *electric* ansehen, wenn wir die electriche Potenz mit der magnetischen für identisch halten, wogegen sich namentlich Davy und Berzelius, selbst ohne dafs ihnen die eben aufgestellten entscheidenden Thatfachen bekannt waren, bestimmt erklärt haben, und was der kritisch prüfende deutsche Scharfsinn hoffentlich niemals zugeben wird, indem sonst, strenge genommen, ein Electrophor mit einem Magnete identisch, mithin auch in allen seinen Aeusserungen gleichartig seyn müßte. Wollte man den Magnetismus des Leitungsdrahtes deswegen mit der Electricität für identisch halten, weil der erstere durch die letztere hervorgebracht wird; so müßte nach einer gleichen Art zu argumentiren die Electricität selbst mit

der Reibung, und der Galvanismus mit Berührung identisch seyn, weil beide hieraus hervorgehen.

b) Wie und auf welche eigenthümliche Weise der Magnetismus im Leitungsdrahte hervorgerufen werde, ist noch keineswegs ausgemacht, und bleibt vielleicht immer verborgen. Nach der Analogie anderer Erscheinungen könnten wir indess annehmen, daß die Electricität, als bekanntlich so mächtig zerlegende Potenz, das magnetische Fluidum aus dem Leitungsdrahte (vielleicht auch aus seiner Umgebung) ausscheide und frei mache. Spätere Versuche geben diesem Satze einige Wahrscheinlichkeit.

c) Auf allen Fall müssen wir annehmen, daß im Querschnitt des electrischen Leiters die heterogenen Pole vorhanden sind, daß durch Aneinander-Reihung der einzelnen Pole die angegebenen polaren Linien in der ganzen Länge des Leiters gebildet werden, und daß diese somit die beobachteten Abweichungen hervorbringen. Wie viele Pole im Querschnitte des Leitungsdrahtes vorhanden sind, könnte vorerst noch dunkel scheinen, wenn nicht die ersten drei der obigen Versuche die Zahl derselben deutlich genug auf 4 bestimmten. Ob sehr breite Leiter eine Anomalie dieser Pole herbeiführen, müssen künftige Versuche erst darthun.

d) Es läßt sich nicht verkennen, daß alle bis jetzt beobachteten electro-magnetischen Erscheinungen aus der Annahme dieser polaren Linien völlig consequent, und ohne irgend einen Anstand erklärt werden können. Die bedeutendste Schwierigkeit nämlich, welche ich oben schon dargestellt habe, ist ohne Zweifel die Abwesenheit der Indifferenz-Punkte am Leiter, und

das Nicht-Erscheinen einer Anziehung oder Abstoßung des einen Poles der Magnethadel durch die freundschaftliche oder feindliche polare Linie an ihren beiden Seiten. Dieser anscheinende Widerspruch ist aber gegenwärtig völlig beseitigt, indem, wenn wir z. B. die Nordspitze dem Drahte genähert annehmen, diese von dem Nordpole nicht zu beiden Seiten zurückgestoßen, sondern allezeit vor demselben vorbei außerhalb den Südpol getrieben wird. Ich will hierüber nicht weitläufig seyn, denn ich bin überzeugt, daß jeder unbefangene Forscher die bisher bekannten Erscheinungen hiernach zu entziffern vermag.

e) Damit dieses aber mit mehrerer Sicherheit geschehen, und die Resultate der Forschungen zu größerer Bestimmtheit gelangen mögen, ist es erforderlich, den oben aufgestellten allgemeinsten Hauptsatz nunmehr näher zu bestimmen, um ihn zur Grundlage der weiteren Forschungen zu machen. Der durch die erzählten Versuche begründete *Hauptgrundsatz zur Erklärung aller electro-magnetischen Erscheinungen* heist in seiner ganzen Ausdehnung demnach: „Wenn man den „vom Zinkpole zum Kupferpole hinlaufenden horizontalen Draht, in welcher Richtung der Weltgehenden derselbe sich auch befinden möge, verfolgt; „so hat derselbe in jedem Querschnitte seiner Axe vier „um 90° von einander abstehende Pole, und zwar unten rechts und oben links Südpole, unten links und „oben rechts aber Nordpole, durch deren Aneinander- „liegen in der ganzen Länge des Drahtes zwei Paare „gleichnamig-polarer, und einander diametral entgegengesetzter Linien gebildet werden, welche von zwei, „durch die Axe des Drahtes gelegten Ebenen, einer

„horizontalen und einer verticalen; um 45° absteilen.
 „Dieses constante polare Verhältniß behält der Draht,
 „hinsichtlich auf ihn selbst, aller Krümmungen und
 „Windungen ungeachtet, stets bei, und muß dieses
 „also, sobald er wieder in die horizontale Lage kommt,
 „rückfichtlich des Beobachters wieder eintreten. Stellt
 „man sich daher den vom Beobachter abwärts laufen-
 „den Draht aus der horizontalen Lage in die loth-
 „rechte aufwärts gebogen vor, so ist an der, dem
 „Beobachter zugewandten Seite, rechts Nordpol- und
 „links Südpol-Magnetismus; wird er aber von oben
 „herabwärts gebogen, so ist, alles Uebrige wie vorher
 „angenommen, die Lage der Pole umgekehrt.“

f) Um diesem Haupt-Grundsätze angemessen die electro-magnetischen Erscheinungen in wenigen Worten darzustellen, darf nicht übersehen werden, daß die Pole im Leitungs-Drahte nahe beisammen liegen, die magnetischen Wirkungen derselben aber sich bekanntlich in große Fernen erstrecken, worüber einige folgende Versuche noch nähere Angaben enthalten. Alle Erscheinungen folgen indess einfach, (wie jedes richtig erkannte Naturgesetz dieses fordert), aus dem bekannten Oersted'schen Hauptversuche, wie man aus Folgendem einsehen wird. Es sey Fig. 8 ein Theil des Leitungsdrahtes, dessen electrifch-polares Verhalten durch die Buchstaben z und t , das magnetisch-polare Verhalten aber durch die Zeichen $+$ und $-$ angegeben ist; a bezeichne ferner die untere, b aber die obere Seite des Drahtes mit seinem Einflusse auf die Magnetnadel. Nach der Zeichnung in a muß die Nordspitze unter der *unteren* Fläche des Drahtes westlich abweichen, sie mag sich unter der Axe des Drah-

tes selbst, oder neben derselben in $\alpha\beta$ oder in $\gamma\delta$ befinden. Daß in letzterem Falle keine östliche Abweichung hervorgebracht werden kann, folgt aus der, durch einen ganzen Quadranten sich erstreckenden Wirkungssphäre, indem sie in dieser Lage schon durch den Wirkungskreis des Nordpols von $\alpha\beta$ her übergegangen ist. Wollte man indess auch einwenden, daß nach dem aufgestellten Hauptsatze sich die Nordspitze unter dem Nordpole bei α , und die Südspitze sich unter dem Südpole bei δ hin bewegen müsse, mithin östlich; so muß ich hiergegen bemerken, daß dieses nur in dem Falle richtig wäre, wenn rechts neben α noch ein Südpol und links neben δ noch ein Nordpol läge. Ganz nach den nämlichen Gesetzen wird die Nadel, wenn sie sich, wie in Fig. 8 *b* über dem Drahte befindet, östliche Abweichung erhalten müssen. Diese beiden Bewegungen sind für die Declinations-Nadel die hauptsächlichsten und die stärksten. Befindet sich die Nadel mit der Axe des Drahtes parallel in einer horizontalen Ebene, so muß sie indifferent seyn, weil sie in der Mitte zwischen westlicher und östlicher Abweichung sich weder östlich noch westlich bewegen kann. Setzen wir aber statt der Declinations-Nadel eine *Inclinations-Nadel* mit der Axe des Drahtes neben derselben parallel, und bedenken, daß dem Hauptsatze zu Folge, die Nadelspitze allezeit vor dem gleichnamigen Pole vorbei in die Wirkungssphäre des ungleichnamigen und von diesem abwärts eilt, und zugleich, daß diese Wirkungssphären sich sehr weit um den Leitungsdraht verbreiten; — so folgt, daß die Nordspitze durchaus zwischen α und β bei γ und δ in die Höhe gehoben, bei α und β aber herabge-

drückt werden muß; welche beiden Fälle der Bewegung der Declinations-Nadel unter und über dem Drahte ganz entsprechen.

Eine undeutliche Ansicht, man könnte sagen das Gefühl der nothwendigen Folgerungen aus den vorliegenden Erscheinungen, führte Hrn Prof. Oersted auf die Idee der Wirbel, und Hrn Prof. Gilbert auf die Hypothese einer steten Bewegung links, den Standpunkt vom Kupferpole aus genommen. Die klare Entwicklung und Anwendung des in Verf. 6 bis 8 aufgefundenen allgemeinen Gesetzes erklärt indeß eben so einfach das Umlaufen der Nadelspitze um den ganzen Umfang des lothrecht stehenden Drahtes, in ein und derselben Richtung. Wenn wir uns nämlich den Beobachter in z Fig. 8 stehend, die Richtung nach der Länge des Drahtes genommen, dann den Draht zwischen $\alpha\gamma$ lothrecht aufgebogen, und die Magnetnadel an der Südspitze festgebunden, am Drahte lothrecht herabhängend, und durch die Hand des Beobachters um die Peripherie desselben herumgeführt vorstellen, so wird die Nordspitze allezeit links abgelenkt werden. Stellt sich dann der Beobachter gegen Norden gerichtet in den magnetischen Meridian, richtet den Nordpol der horizontal frei schwebenden Magnetnadel gegen die Axe des Drahtes, und drehet den letzteren durch einen ganzen Kreis im Azimuth; so ist die Abweichung allezeit westlich, und eben so die Abweichung der Südspitze, wenn diese durch den nach Süden gerichteten Beobachter dem lothrechten Drahte genähert wird.

Da ich bei der Bearbeitung des Gegenstandes oft gefühlt habe, wie leicht man in der Vorstellung und

Anwendung des Gesetzes irre geleitet wird, und mir sehr daran liegt, jeden Zweifel gegen die Versuche und deren Resultate zu beseitigen, mir auch die Entzifferung und Auflösung dieses, fast in allen Ländern mit größter Anstrengung bearbeiteten Problems keineswegs gleichgültig ist; so stelle ich die Hauptsache des Gesetzes mit kurzen Worten nochmals zusammen, und erlaube mir seine Anwendung durch Fig. 9 a und b so einfach als un widersprechlich zu verzeichnen. Um nie irre geleitet zu werden, darf man nur den Satz festhalten, daß, weil Nordpol und Südpol allezeit zugleich im Conflict sind, *der jedesmalige Pol der Nadel vor dem gleichnamigen vorüber zum nächsten* (was ja nicht zu übersehen ist) *ungleichnamigen gezogen, und bei freier Bewegung vor demselben vorbeigeführt wird.* So befaßt das durch die Versuche begründete Gesetz. Eine Anwendung desselben, welche zugleich angiebt, warum die Spitze der Magnetnadel um den ganzen Draht allezeit nach Einer Seite herumläuft, zeigt die genannte Figur, zu deren Erläuterung nichts weiter erforderlich ist als die Bemerkung, daß die punktirten Nadeln die Richtung der jedesmaligen Abweichung anzeigen *).

*) Zur näheren Erläuterung der Figur denke man sich den Beobachter im Süden nach Norden gerichtet, wo der Zinkpol ist. Der dem Beobachter entgegenlaufende Draht ist in die Höhe gebogen, und abgeschnitten, wie die Figur darstellt. Wäre die Magnetnadel α unter ihm, so würde sie nach der Demonstration im Texte westliche Ablenkung erhalten, und sie ist also noch in der gezeichneten Ablenkung begriffen, und indem diese Ablenkung durch einen Halbkreis wirkt, so wird durch sie die Nadel bis in die Lage β gebracht. Hier tritt die normale Abweichung vor dem Nordpol und Südpol vorbei ein, die Nadel kommt somit durch γ bis nach δ , wo das erste Verhältniß, wie in β wieder eintritt. In γ kann sie wegen Einwirkung des nächstliegenden Südpols nicht entgegengesetzt

Es scheint mir nunmehr unnöthig, auf gleiche Weise darzuthun, warum nach demselben Gesetze die größte Stärke des Magnetismus sich im Mittelpunkte der spiralförmig gewundenen Scheiben findet, wie die Condensatoren so kräftig wirken, und warum durch schneckenförmig gewundene Drähte beide Magnetismen so mächtig nach den entgegengesetzten Enden der Stahlnadeln getrieben werden, indem dieses alles aus dem aufgestellten Hauptsatze von selbst folgt. Eine weitere, tief in die Wissenschaft eingreifende Anwendung der aufgefundenen Thatfachen, habe ich erst undeutlich entworfen, und sie erfordert zu weitläufige und schwierige Untersuchungen und Rechnungen, als daß ich es wagen sollte, sie dem Publikum mitzutheilen. Dagegen habe ich noch einige interessante Versuche über den zunächst liegenden Gegenstand bekannt zu machen, welche nächstens erscheinen sollen.

abweichen, nach β aber wird sie geführt, weil sie nach dem Durchgange durch die Sphäre des Nordpols erst einen Südpol passiren muß, in β und δ aber muß sie nach dem Gesetze erst einen Nordpol passiren, ehe sie in die Abstoßungssphäre des Südpols kommt. Diese beiden Lagen sind also für die Nordspitze als anfangende und wesentlichste anzusehen; die einmalige Richtung scheint aber durch die Wirkung der horizontalen Lage des Drahtes, aus welcher er in die lothrechte übergeht, gegeben. In b ist der Anfangspunkt in a . Der Beobachter, im Norden stehend, den Zinkpol eben daselbst angenommen, ist nach Süden gerichtet, der Draht nach Süden horizontal laufend ist aufgebogen, und abgeschnitten in der Figur dargestellt. Hier ist also der Anfang der Bewegung so, daß die Nadel vorher über dem Drahte schwebte, und so ist die Abweichung der Südspitze westlich. Sie geht demnach von a durch β und von dort nach γ . Hier tritt das Gesetz wieder ein, und sie geht vor dem Südpole vorbei durch δ bis α , wo der normale Gang wieder beginnt. Für diese sind also die Hauptpunkte der Bewegung auf denen von a normal, in α und γ liegend. Die Verbindung der Erscheinungen am verticalen und horizontalen Drahte läßt keinen Zweifel gegen die Zulässigkeit der Erklärung übrig. M.

*Ueber einen Versuch des Hrn Dr. Seebeck, und über
das Gesetz der electro-magnetischen Kraft;*

von dem

Prof. Hansteen an der Norweg. Univ. zu Christiania.

(Fortsetz. des Briefs an Gilbert, Christ. d. 24 Jan. 1822.)

Herr Dr. Seebeck hat auf die folgende merkwürdige Erscheinung, in dem Journale der HH. Schweigger und Meinecke B. 2 Hest 1 S. 27 f. aufmerksam gemacht. Man denke sich eine galvanische Kette oder Säule Z und K Fig. 10, welche durch einen bügelförmigen Metalldraht aNb geschlossen ist, dessen Schenkel in einer und derselben Verticalebene, und zugleich im magnetischen Meridiane liegen. In Fig. 11 stellen A und B die Durchschnitte dieser beiden Schenkel a und b des Schließungs-Drahtes mit einer auf sie senkrechten Ebene vor. Wird eine horizontale Magnetnadel in den Punkt C lothrecht über die Axen beider Schenkel gestellt, so wird sie durch den Einfluss des Schließungs-Drahtes vom Meridiane um eine gewisse Grösse abweichen. Führet man nun die Nadel von C , während sie in derselben Horizontal-Ebene bleibt, gen Osten oder Westen, so wird ihr Abweichungs-Winkel immer kleiner werden, bis er endlich in zwei Punkten D und K , in gleichem Abstände zu beiden Seiten von C , ganz verschwindet. In weiterem Abstände von

C , also auſſerhalb der Punkte D und K , weicht die Nadel nach der entgegengesetzten Seite ab. Wiederholt man diesen Versuch in einem gröſſern Abſtande AC' von dem oberſten Leitdrahte A , ſo wird man zwei andre Punkte D' und K' finden, wo die Abweichung ebenfalls verſchwindet. Durch Verbindung dieſer Punkte mit einander mittelſt einer Linie hat Hr. Dr. Seebeck gefunden, daß ſie alle in einer krummen Linie liegen, welche eine durch den Draht A gehende Hyperbel zu ſeyn ſcheint. Eine andere völlig gleiche aber umgekehrte Hyperbel geht natürlicher Weiſe durch den Mittelpunkt des unteren Drahtes B , für Lagen der Magnetnadel lothrecht unter der Axe dieſes Drahtes.

Hr. Dr. Seebeck hat dieſe Erſcheinung eben ſo ſinnreich als einleuchtend folgender Maſſen erklärt: Geht z. B. die Richtung von $-M$ um den Draht A parallel mit dem Kreiſe $GDEK$, deſſen Mittelpunkt A iſt, ſo muß die Richtung von $-M$ um den Draht B parallel mit dem Kreis KFH ſeyn, deſſen Mittelpunkt in B iſt. Nun wirkt zwar der Draht A auf den Punkt D wegen des geringeren Abſtandes AD mit gröſſerer Intensität, als der Draht B im Abſtande BD ; da aber der erſtere unter einem gröſſern Winkel EDC als dieſer letztere wirkt, ſo können demnach dieſe beiden Kräfte einander das Gleichgewicht halten.

Hrn Dr. Seebeck ſind indeß die wichtigen Reſultate entgangen, zu welchen dieſer Verſuch führen kann. Daher will ich es hier übernehmen auf ſie aufmerkſam zu machen.

Wir wollen die Intensität der electro-magnetischen Kraft in einem Abſtand vom Drahte A oder B ,

welcher als Einheit angenommen wird, μ setzen, und annehmen, in verschiedenen Abständen verhalte sich diese Intensität umgekehrt wie die Potenz t der Abstände. Die Wirkung des Drahtes A auf den Punkt D wird dann $= \frac{\mu}{(AD)^t}$, und wenn diese Kraft in zwei Seitenkräfte aufgelöst wird, deren eine senkrecht auf die Horizontal-Ebene ICL , die andere parallel mit derselben ist, so wird die letztere, die allein zur Bewegung der Nadel in der horizontalen Ebene dient,

$$= \frac{\mu}{(AD)^t} \cdot \cos EDC = \frac{\mu}{(AD)^t} \cdot \sin CDA.$$

Auf die nämliche Weise erhält man die Kraft, womit der Draht B die Nadel in der entgegengesetzten Richtung zu treiben sucht

$$= \frac{\mu}{(BD)^t} \cdot \cos FDC = \frac{\mu}{(BD)^t} \cdot \sin BDC.$$

Setzt man nun $AD = d$, $BD = D$, so wird für den Fall, daß diese Kräfte einander das Gleichgewicht halten

$$I. \quad \frac{\mu}{d^t} \cdot \sin CDA = \frac{\mu}{D^t} \cdot \sin CDB.$$

Aber es ist

$$\sin CDA = \frac{CA}{AD} = \frac{x}{d} \quad \text{und} \quad \sin CDB = \frac{CB}{BD} = \frac{a+x}{D}$$

wenn AC gesetzt wird $= x$, und der Drahte Abstand $= AB = a$. Und werden diese Werthe in die Gleichung I gesetzt, und dividirt man auf beiden Seiten mit μ , so erhält man

$$II. \quad \frac{x}{d^{t+1}} = \frac{a+x}{D^{t+1}} \quad \text{oder} \quad \left(\frac{D}{d}\right)^{t+1} = \frac{a+x}{x}$$

$$\text{Also } (t+1) [\log D - \log d] = \log (a+x) - \log x$$

$$\text{und } t+1 = \frac{\log (a+x) - \log x}{\log D - \log d}$$

$$\text{III. } t = \frac{\log (a+x) - \log x}{\log D - \log d} - 1.$$

An Hrn Dr. Seebeck's Figur, die ich für eine verkleinerte Copie der durch den Versuch gefundenen Curve hielt, maß ich die Linien AD , BD und DK , und fand $AD = d = 2,2'''$, $BD = D = 9,85'''$, und $DK = 4,3'''$, also die Hälfte davon $DC = 2,15'''$. Daraus geben folgende Berechnungen

$AC = x = \sqrt{(d+DC)(d-DC)}$ $d = 2,20'''$ $DC = 2,15$ <hr/> $d+DC = 4,35 \quad \log = 0,63849$ $d-DC = 0,05 \quad \log = 8,69897$ <hr/> $9,33746$ also $\log x = 9,66873$	$BC = a+x = \sqrt{(D+DC)(D-DC)}$ $D = 9,85'''$ $DC = 2,15$ <hr/> $D+DC = 12,00 \quad \log = 1,07918$ $D-DC = 7,70 \quad \log = 0,88649$ <hr/> $1,96567$ also $\log (a+x) = 0,98283$
--	---

und daraus folgt für t nach der vorstehenden Formel III

$\log D = 0,99344$ $\log d = 0,34242$ <hr/> $\log D - \log d = 0,65102$	$\log x = 9,66873$ <hr/> $\log (a+x) - \log x = 1,31410$
---	---

$$\frac{\log (a+x) - \log x}{\log D - \log d} = \frac{1,31410}{0,65102} = 2,018 = t+1$$

$$\text{und also } t = 1,018.$$

Es scheint demnach hieraus das wichtige Gesetz hervorzugehen, *dass sich bei dem Oersted'schen Leitungs-Drahte die Intensität der electro-magnetischen Wirkung umgekehrt verhalte, wie die einfachen Abstände vom Drahte.*

Setzt man $CD = y$, so ist

$$d^2 = AD^2 = AC^2 + CD^2 = x^2 + y^2$$

$$D^2 = BD^2 = BC^2 + CD^2 = (a+x)^2 + y^2$$

Ist nun $t = 1$, also $t + 1 = 2$, so wird

$$\left(\frac{D}{d}\right)^2 = \frac{(a+x)^2 + y^2}{x^2 + y^2} = \frac{a+x}{x} \quad (\text{II})$$

$$1 + \frac{a^2 + 2ax}{x^2 + y^2} = 1 + \frac{a}{x} \quad \text{oder} \quad \frac{a^2 + 2ax}{x^2 + y^2} = \frac{a}{x}$$

und wenn man die Nenner wegschafft und auf beiden Seiten mit a dividirt

$$ax + 2x^2 = x^2 + y^2$$

$$\text{und} \quad y^2 = ax + x^2$$

welches die Gleichung einer gleichseitigen Hyperbel ist, deren Axen und Parameter sind $= a$.

Ist dagegen $t = 2$, also $t + 1 = 3$, so erhält man für diese Curve eine Gleichung des 6ten Grades.

Hr. Dr. Seebeck hat wahrscheinlich die verschiedenen Werthe der Linien AB , AC und DC aufgezeichnet, und wird leicht ausmitteln können, ob sie das hier angegebene Verhältnisse haben. Ist dieses der Fall, so ist es sehr merkwürdig, daß sich diese Kraft umgekehrt verhält wie die *einfachen Abstände*, da sich alle übrigen radiirenden Kräfte (die aus Einem Punkte in allen möglichen Richtungen ausgehen) umgekehrt verhalten wie die *Quadrate der Abstände*; und dieser Umstand scheint mir der Oersted'schen Theorie von der electro-magnetischen Wirkung großen Vor- schub zu leisten.

In der Voraussetzung, daß $t = 1$ sey, habe ich analytische Formeln für die Wirkung entwickelt, welche der electro-magnetische Leitdraht auf einen beweglichen Magneten ausübt, der sich in verschiedenen Lagen innerhalb des Wirkungskreises des Leitdrahtes befindet, und diese Formeln drücken alle bisher durch die Erfahrung ausgemittelten und vielleicht zugleich einige bis jetzt unbekannte Erscheinungen richtig aus. Das Erheblichste scheint mir hiebei zu seyn, daß sich mittelst dieser Formeln der Compas als ein genauer *Galvanometer* brauchen läßt, wodurch die Wirksamkeit der verschiedenen Metalle und Flüssigkeiten in der Kette, der Einfluß der Oberflächen u. s. w. auf das genaueste untersucht werden kann. Diese sowohl für den Werth $t = 1$ als $t = 2$ berechneten Formeln, werde ich nächstens mittheilen. Demjenigen, der mit den nöthigen Apparaten ausgerüstet ist, wird es ein Leichtes seyn, auszumitteln, welche von diesen beiden Hypothesen die richtige sey *).

* *

Zu meinen Beobachtungen über die Anzahl der Schwingungen einer horizontal schwebenden Magnetnadel zu verschiedenen Zeiten, welche in Stück 7 des vorigen Jahrgangs Ihrer Annalen (B. 68 S. 265) unter der Ueberschrift stehen: *Auffindung einer täglichen und einer monatlichen Variation in der Stärke des Erd-Magnetismus*, will ich Ihnen noch als Anhang

*) Einige interessante Versuche, über Einwirkung des Erd-Magnetismus auf chemische Erscheinungen, welche hier im Briefe folgen, verspare ich für das nächstfolgende Heft. *Gilb.*

folgende vollständigere, von mir hier in Christiania beobachtete *mittlere* magnetische Intensitäten (daf. S. 270) mittheilen, welche wegen der täglichen Accelera- tion des Chronometers eine kleine Berichtigung erhalten haben.

Mittlere Stärke der magnetischen Kraft.

	1819	1820	1821
Januar	—	—	1,01412
Februar	—	—	1,01144
März	—	1,01091	1,01084
April	—	1,00830	1,00823
Mai	—	1,00734	1,00649
Juni	—	1,00587	—
Juli	—	1,00425	—
August	—	1,00493	—
September	—	1,00656	—
October	—	1,00934	—
November	—	1,01105	—
December	1,01858	1,01397	1,01054

Hier zeigt sich sowohl eine *monatliche* als *jährliche Variation*, worüber ich bei einer andern Gelegenheit ein Mehreres mittheilen werde.

Ihr ergebenster

Chr. Hansteen.

VI.

Noch einige Aufsätze über Alaun und Alaunstein.

1. Ueber den Alaun von Tschermig.

(Schreiben des Hrn Berg-Commissions-Raths Lampadius in
Freiberg an den Professor D. Gilbert.)

Freiberg d. 18 Dec. 1821.

Im ersten Stücke des neunten Bandes Ihrer gehaltreichen *Annalen* (Jahrg. 1821 St. 9) fordern Sie, mein verehrter Freund, zu einer neuen Analyse des Alauns von Tschermig auf. Da ich nun die Zergliederung dieses merkwürdigen Fossils berichtigt glaube, so theile ich Ihnen meine Erfahrungen über diesen Gegenstand mit. Weit entfernt eine neue Zergliederung behindern zu wollen, übersende ich Ihnen im Gegentheil ein Stück des von mir untersuchten natürlichen Alauns, so wie eine Probe des aus demselben krySTALLisirten reinen Alauns.

Das Geschichtliche der Erfahrungen über dieses Salz ist folgendes: Im Juni 1817 überlandte mir der damalige Besitzer des Braunkohlenwerkes, Hr. Kaden aus Jöhstadt, die erste Probe eines neuen Fundes aus dem Braunkohlen-Lager bei Tschermig, und befragte mich was dieselbe sey, und ob das Salz zu benutzen stände? Ich löste vorerst (durch den Geschmack sogleich auf Alaun geführt) eine Partie desselben im siedenden Wasser auf, und ließ die Auflösung krySTALLIS-

ren. Vermöge des Geschmacks und der Form der erhaltenen Krytalle, erklärte ich diesen Alaun sogleich für einen „ein Alkali haltenden Alaun“, ohne jedoch vor der Hand die Art des Alkali's genauer zu bestimmen. In den letzten Tagen des Juni theilte ich diese Nachricht unserm verewigten Werner auf seinem Krankenlager, im Beiseyn des hochverehrten Geh. Finanzrath Hrn Baron von Herder mit. Einstweilen nahm ich mit diesem Fossile weiter nichts vor, bis die erste Analyse des thätigen und geschickten Hrn Dr. und Prof. Ficinus in Dresden erschien, welcher diesen Alaun für Magnesia-Alaun erklärte. Es ist dieses dieselbe Analyse, welche Sie B. 9 H. 1 S. 46 mittheilen. Sie veranlafste mich zu der weitem Prüfung des in Rede stehenden Körpers, und ich überzeugte mich bald, daß er ein Ammoniak-Alaun mit einer Spur von schwefelsaurem Talk gemengt sey. Seit dem Herbst 1818 theilte ich diese Erfahrung in meinen Vorlesungen mit, und als Hr. Professor Ficinus, laut dem zweiten Bande der Schriften der Dresdner Gesellschaft für Mineralogie S. 232, durch Hrn von Weissenbach d. j. aufmerksam gemacht auf den Ammoniak-Gehalt des Tschermiger Alauns, diesen auffand, war ich völlig befriedigt und glaubte die Mischung desselben sey berichtet.

Damit Sie und andere Naturforscher von der Methode meiner Analyse unterrichtet werden, so theile ich Ihnen dieselbe hiedurch mit. Ich hatte 500 Gran des natürlichen Tschermiger Alauns in 1400 Gran siedendem Wasser aufgelöst, und die Auflösung filtrirt. Sie sah gelblich-bräunlich aus, röthete stark das Lackmus, und hinterließ 39 Gran Braun-kohligen Rückstand.

Die Auflösung setzte in der Kälte 310 Gran reinen weissen Alaun ab. Die Mutterlauge gab bei weiterer Eindampfung noch einen Anschuß von Alaun 104 Gran schwer, in welchem Alaun sich eine Spur von Eisenoxyd auffand. Die letzte Mutterlauge, ziemlich braun gefärbt, enthielt noch etwas Alaun. Ich sättigte dieselbe mit basisch-kohlensaurem Kali, erwärmte sie und filtrirte dann einen blasgelben erdigen Niederschlag ab. Diesen digerirte ich mit Aetzkali-Lauge, wodurch ich die gefällte Thonerde auflöste. Der Rückstand wog nach dem Ausglühen 4,2 Gran und verhielt sich als Talkerde mit einer Spur von Eisenoxyd gefärbt.

Nun schritt ich zur Untersuchung des durch die KrySTALLISATION erhaltenen Alauns selbst. Der Entwässerungs-Versuch in einer tarirten Glasretorte gab ab 44,96 Gran Gewichtsverlust für entwichenes Wasser auf 100 Theile. Es wurden dann 100 Gran der zerriebenen gereinigten Alaun-KrySTALLE in einer Glasretorte mit 200 Granen gebrannten Austerfchaalen-Kalk erhitzt, und das entweichende Ammoniakgas in 800 Gr. destillirtes Wasser übergetrieben. Ich sättigte dieses Wasser genau mit Schwefelsäure und erhielt 18,02 Gr. krySTALLISIRTES, schwefelsaures Ammoniak, in welchem, nach Berzelius, 4,12 Gran Ammoniak zu rechnen sind. Die aus anderweitigen 100 Gran AlaunkrySTALLen durch Ammoniak gefällte Thonerde wog ausgeglühet 12,34 Gran. Wenn nun, nach Berzelius, im Ammoniak-Alaun ohne Wasser 70,05 Schwefelsäure auf 22,45 Thonerde und 7,50 Ammoniak zu rechnen sind, so erfordern 4,12 Ammoniak und 12,34 Thonerde 38,58 Schwefelsäure.

Vermöge dieser Bearbeitung bestehen 100 Theile des durch die Krystallisation gereinigten *Alauns* von Tücherinig aus

Eis	44,96
Schwefelsäure	38,58
Thonerde	12,34
Ammoniak	4,12

Die von mir untersuchten 500 Gran *natürlichen Alauns* aber enthielten

- a) Braunkohle eingemengt 39 Gran
- b) Schwefelsaurer Talk in der Mutterlauge 22,1 Gran,
- c) mithin verbleiben für Ammoniak-Alaun mit einer Spur von Eisenoxyd 438,9 Gran.

Ob die rückständige Braunkohle nach ihrem Verbrennen eine Spur von Kiesel-erde oder eines andern Rückstandes gebe, habe ich nicht versucht.

2. Ueber Natron-Alaun,

von

WELLNER, Fact. d. k. preuss. Alaunwerks zu Schwemsal,
(Ein Schreiben an Prof. Gilbert, vom 8 Febr. 1819.)

Im vorigen Jahre schon hatte ich das Vergnügen, Ihnen die ersten Proben von Natron-Alaun zu zeigen; jetzt überschiere ich Ihnen vollkommnere, Bevor ich

*) Die Richtigkeit dieser Analyse wird durch die des Hrn Ober-Berg-Commissair Gruner, in Hannover (vorig. Jahrgang St. 10 S. 218) völlig bestätigt, welcher zu Folge die Mischung dieses Alauns so ist, dass auf 12 Th. schwefelsauren Ammoniaks 36 Th. schwefelf. Thonerde und 51 Th. Wasser kommen. Woher rührt das Ammoniak? *Gilb.*

Sie jedoch von meinen Versuchen unterhalte, auf welche die Geschäfte mir nur wenige Zeit zu verwenden erlaubten, muß ich einige Bemerkungen vorausschicken.

Es ist bekannt, daß in den ältesten Zeiten bei der Alaunbildung im Großen nur der gefaulte Urin angewendet wurde, und dieses bediente sich noch vor wenigen Jahren das Alaunwerk zu Reichenbach. In mancher Hinsicht aber fand man es in der Folge vortheilhafter, statt dessen sogenannten Seifensieder-Fluß zu nehmen, der bekanntlich durch Eindickung der beim Seifensieden zuletzt fallenden Salzlauge zu einer festen Masse erlangt wird, und aus einem Gemenge von salzsaurem Kali, salzsaurem Natron und wenig schwefelsaurem Kali, mit unvollkommener Seife besteht. Man glaubte, daß zur Bildung des Alauns nur das salzsaure und das schwefelsaure Kali mitwirke, nicht aber das in beträchtlicher Menge vorhandene salzsaure Natron, weil überhaupt Natron keine Verbindung mit der schwefelsauren Thonerde eingehe.

Es kann indess nicht gefehlt haben, daß man auf Alaunwerken bei Behandlung der letzten Abfall-Laugen, bei welchen man den letzten Alaun-Gehalt durch allmähliges Verdünsten in freier Luft zu erlangen sucht, bemerkte, daß sich ein von dem gewöhnlichen in der Kry stall-Gestalt, Festigkeit und dem Gehalte an Kry stallisations-Wasser abweichender Alaun bilde, der weniger Wasser als der gewöhnliche bedarf um aufgelöst zu werden, und bei einer zweiten Kry stallisation weniger Alaun giebt, als man gewöhnlich dabei zu gewinnen pflegt. Diese Erscheinungen einer Einwirkung des Natron zuzuschreiben, wagte man jedoch nur im

Stillen, indem man sich verpflichtet glaubte, sich an den allgemeinen Anspruch zu halten.

Die neuern Erfahrungen des Hrn Apoth. Zellner in Pless, welche mir durch Ihre Annalen (Jahrg. 1818 St. 6o S. 104) bekannt geworden sind, machten mich auf diese meine früheren Erfahrungen aufmerksam, und veranlaßten mich zu Versuchen über die Verbindung des schwefelsauren Natrons mit schwefelsaurer Thonerde, um eine Alaun-Bildungen zu bewirken. Die Resultate derselben theile ich Ihnen hier mit.

Ich nahm eine reichhaltige Alaun-Rohlaug, wie sie bei Auslaugung hiesiger Erze gewonnen wird, und war daher gewiss, daß sie keinen Stoff, der die Alaun-Bildung bewirken konnte, enthielt. Ihr Eigen-Gewicht war 1,08953 und sie enthielt in 100 Theilen 82,5 Theile Wasser und 17,5 aufgelöste Theile, die gewöhnlich in schwefelsaurer Thon-, Kalk- und Talk-Erde und in Bitumen bestehen. Hrn Zellner's Erfahrung gemäß setzte ich ihr künftliches krySTALLISIRTES, in der Folge auch, und zwar mit besserem Erfolg, zerfallenes, des KrySTALLISATIONS-Wassers beraubtes schwefelsaures Natron zu, und brachte dann die Abdampf-Schalen, die mit Holzstäbchen belegt waren, an einen Ort von 14 bis 16° R. Wärme. Als allmählig die Flüssigkeit sich verminderte, schossen an diese Stäbchen Kryalle an, und andere fanden sich an dem Boden, wo ein ansehnlicher Theil schwefelsaure Thonerde sich abgefondert hatte, die sich indess durch Zusatz von mehrerem Wasser und besonders von zerfallnem schwefelsauren Natron wieder auflösen liefs, und dann bei fortgesetztem langsamem Verdünsten wiederum Alaun-Kryalle absetzte und die schon gebildeten vergrößerte.

Als ich von diesen Krytallen eine genügende Menge gesammelt hatte, wollte ich sie, um sie ein zweites Mal krytallisiren zu lassen, in wenig kochendem Wasser auflösen, immer aber schied sich hierbei der größte Theil der schwefelsauren Thonerde ab, löste sich indess durch Zusatz von genugsamen Wasser wieder auf; so daß sich Alaun immer nur durch langsame Verdunstung in der obgedachten Temperatur aus diesen Laugen erhalten ließe. Statt daß bei den gewöhnlichen Alaun-Auflösungen die Krytallisation in eben dem Verhältnisse fortschreitet, in welchem die Temperatur von dem Siedepunkt herabsinkt; geht vielmehr bei dem Natron-Alaun die Krytallisations-Fähigkeit verloren, wenn die Temperatur steigt und die Auflösung durch Verdunstung sich vermindert. Die Krytallisation beginnt hier immer auf der Oberfläche zuerst mit mehreren kaum sichtbaren Punkten, die sich nach und nach vermehren und vergrößern. Lassen sich späterhin die Alaun-Krytalle deutlich erkennen, so bemerkt man, daß sie auf der Oberfläche concave Vertiefungen von sechsseitiger Begrenzung haben, mit eben so viel Zuspitzungs-Flächen, welche von letztern ausgehen, parallele terrassenartige Vertiefungs-Flächen bilden, und in die Flüssigkeit eintauchen. Sinken sie endlich unter, so bilden sie auf dem Boden des Gefäßes andere Flächen, und geben dem Krytall tafelartige Formen, aus welchen nur ein in der Krytall-Bestimmung geübteres Auge die Formen des Octaëders wird finden können.

Die Alaun-Krytalle, welche am Boden des Gefäßes in der sich abscheidenden schwefelsauren Thonerde entstehen, liegen in ihr isolirt, und haben unver-

kannbar die eigenthümliche Form des gewöhnlichen Alaun-Krystalls, aber weder scharfe Kanten noch glatte Flächen, sondern die obigen Vertiefungen mehr oder weniger ausgezeichnet. Wenn sich in der gewöhnlichen Alaun-Fabrikation bei dem langsamen Verdünsten der letzten Abfall-Laugen ähnliche KrySTALLISATIONEN zeigen; so dürfte wohl der Beitritt des Natrons nicht ohne Grund zu vermuthen seyn. Ich füge einige solche KrySTALLE bei, um Sie in den Stand zu setzen, sie mit einander zu vergleichen. Die nach vollendeter KrySTALLISATION erhaltene Alaun-Masse hängt lockerer an einander und an den Seitenwänden, als der gewöhnliche Alaun, und läßt sich eben so leicht trennen, wie die Massen des Boden-Alauns, doch vermag ich die Formen der End-KrySTALLen bei meinem schwachen Gesichte nicht zu bestimmen, lege aber ein Stück zur genaueren Prüfung bei. Zwei Versuche haben mir die Bestandtheile dieses Natron-Alauns folgendermaßen gegeben:

	1.	2.
Schwefelsäure	35,082	35,125 Theile
Thonerde	10,133	10,253
Natron	5,98	6,6
KrySTALLisations-Wasser	48,333	48,12

Als ich aus raffinirtem Alaun niedergeschlagene Thonerde, nachdem ich sie mit heißem Wasser so lange ausgefüßt hatte, bis dieses keine Spur von Schwefelsäure und Kali mehr gab, in eine Auflösung officinell reinen schwefelsauren Natrons brachte, wurde das Ganze beim Umrühren milchartig, und es ließ sich nicht wahrnehmen, wie viel Thonerde aufgelöst wur-

de. Durch Hinzutröpfeln von Schwefelsäure verminderte sich die Undurchsichtigkeit, es verschwand endlich das milchartige Ansehen, und die Flüssigkeit wurde weingelb, und nun gab sie durch langsames Verdünsten Alaun, den ich einer weitem Prüfung nicht unterworfen habe, wovon ich aber gleichfalls eine Probe beilege *).

Es scheint mir durch diese Versuche die Wirklichkeit eines Natron-Alauns dargethan zu seyn. Dafs bei Anwendung des Seifenieder-Flusses sich wirklich Natron-Alaun bilde, davon bin ich überdem auch aus folgenden Gründen völlig überzeugt. Ich erinnere mich noch recht wohl, bei meiner Anstellung hier in Schwemul alte Alaun-Vorräthe vorgefunden zu haben, die in den Fässern so viel KrySTALLisations - Wasser verloren hatten, dafs die Alaunmassen ganz in weisses Pulver, wie zerfallnes Schwefelsaures Natron, umgeändert waren, und daher einer Umarbeitung bedurften; doch war ich damals noch zu unbekannt mit diesem Geschäfte, um Vermuthungen, wie die gegenwärtigen, wagen, und auf diese Prüfungen gründen zu können.

Eine andere Frage ist es, ob der Natron-Alaun sich werde im Grofsen mit Vortheil darstellen, und in der Färberei und bei andern Gewerben mit gleichem Erfolge, wie die andern Alaun-Sorten anwenden lassen. Künftige Erfahrungen müssen darüber entscheiden. Wenn aber auch passende Vorrichtungen zur langsamen Verdunstung, wie z. B. Gradirwerke, die Pro-

*) Ueberhäufte Geschäfte anderer Art haben mich verhindert diese Proben näher zu untersuchen; sie stehen einem Chemiker, der sich damit beschäftigen will, gern zu Dienst. G.

duction eines solchen Alauns hinlänglich begünstigen, und er sich bei manchem Gewerbe, z. B. der Gerberei, wegen seines größern Gehalts an Schwefelsäure vielleicht mit vorzüglichem Nutzen sollte anwenden lassen; so fürchte ich doch, daß sich die Verfertigung desselben in bedeutenden Mengen nicht werde realisiren lassen, wegen zu großer Vorrichtungen, die dieses erheischen dürfte, und wegen des langwierigen, zu viele Zeit kostenden Processes durch allmähliche Verdunstung ihn darzustellen. Den über Natron-Alaun gemachten Erfahrungen benimmt dieses indess ihren Werth nicht; sie können wenigstens darauf führen, rohe, zur Alaun-Bildung brauchbare und noch unbenutzte Materialien, genauer zu prüfen, und das hier und da sich vorfindende schwefelsäure Natron in Hinsicht der Alaun-Bildung nicht ganz unberücksichtigt zu lassen.

3. Ueber das Alaunwerk zu La Tolfa.

(Einige Nachrichten des Freiherrn von Oldeleben.) *)

Die Gebirgsarten um Tolfa scheinen größtentheils der Uebergangszeit anzugehören, wiewohl sich bei der äußern Beschaffenheit der Gegend nach dem bloßen

*) Aus seinen Beiträgen zur Kenntniß von Italien, Th. 2. Freiberg 1820. Obgleich wenig genügend an sich, werden diese Nachrichten doch für meine Leser nicht ohne Interesse seyn, durch Vergleichung mit den Erörterungen des Hrn Cordier über den Alaunstein, welche sich im vorigen Jahrg. dieser *Annal.* St. 9. S. 33 finden. *Gill.*

Augenschein nichts Bestimmtes hierüber sagen läßt. Fast überall umher findet man Granit und verschiedene Abwechselungen von Thonschiefer, und selbst unmittelbar unter den Alaunbrüchen Quarz; dem Hornsteine oft sehr nahe kommend. Die dichteste und reichhaltigste Art Alaunstein geht scheinbar in diesen Quarz über. Ob der Alaunstein hier als ein Lager, ein liegender Stock, oder ganz unregelmäßig massiv vorkomme, lasse ich unentschieden. Die Massen stehen in schroffen Felsen über Tage empor, und noch kennt man eben so wenig ihren Umfang, als wie weit sie in die Tiefe gehen, oder auf was sie aufstehen. So weit man den Alaunstein, in Folge der vielen Baue, kennt, nimmt er $\frac{1}{2}$ Stunde Umfang ein.

Von den verschiedenen Abstufungen des Alaunsteins sind folgende oryktognostisch auszuzeichnen: 1) der *dichte*, welcher von dem ganz festen, hornsteinartigen, durch verschiedene Nüancen, welche mehr und weniger Thon mit sich zu führen scheinen, bis in eine ziemlich weiche Abart übergeht; 2) der *poröse* von den weicheren Arten des dichten, dessen kleine Klüfte und Blasenräume mit zarten Drüsen besetzt sind, auch nicht selten ganze kleine Nester von meist aschgrauem Bergkry stall eingewachsen enthalten; 3) der *kry stallisirte*, dessen Kry stallen, wie es scheint flache Rhomboeder, die Drüsenhöhlen ausfüllen, auch ganze Stellen der Oberfläche überziehen. Die beiden ersten Arten haben häufig rothe Adern oder Stellenweise Ueberzüge von rothem Eisenocher; auch glaubte ich an einigen Stücken kleine Partien von gemeinem weissen Opal zu bemerken. Ausserdem fand ich mit dem Alaunstein ein ihm ganz ähnliches Fossil von entschied-

den strahligen Bruche verwachsen, das auf der Oberfläche in sphärische KrySTALLISATIONEN ausläuft, welches bei näherer Prüfung für *Bitterspath* ist anerkannt worden.

Die Bereitung des Alauns ist sehr einfach. Man setzt die gebrochenen Steine in kleine Rösthäufen von ungefähr 5 Fuß Durchmesser über gemauerte Gruben, zündet in diesen Bündel von Brennholz an, die 5 bis 6 Stunden lang brennen, und schütet sie dann in großen, länglichen Haufen auf, an denen eine Wassergrinne zum Uebergießen hinläuft. Nachdem dieses 40 Tage geschehen, ist der Stein ganz zu einer Alaunerde zerfallen, welche man mit Wasser verdünnt in den Kessel des Siedehauses bringt, 5 Stunden lang siedet, und dann in große Kübel von 8 Fuß Höhe vertheilt, deren in allem 80 bis 90 vorhanden sind, und in welchen die Alaunkrystalle anschieszen. Die Mutterlauge wird wieder zum Besprengen der gerösteten Steine verwendet.

Jährlich verbraucht man 1000 Klafter hartes Holz von 6 Fuß ins Gevierte, und erzeugt über 100 000 Zentner (16000 Milliari römischer Pfunde) Alaun. Die Pächter, Genueser, welche auf 36 Jahre gepachtet haben, zahlen der päpstlichen Kammer jährlich 50 000 Thlr sächf.

Auf der Rückreise von Tolfa nach Rom bemerkte Hr. von Odeleben einige vulkanische Producte, welche er auch am Fuße des Berges fand, der diesen Alaunstein trägt.

VII.

Zur Geschichte des Kadmium;

von dem

Medicinalrath D. ROLOFF zu Magdeburg.**(Aus einem Schreiben an Prof. Gilbert.)**

Magdeburg d. 26 Oct. 1821.

Die folgenden Bemerkungen über den in Ihren Annalen Jahrg. 1820 St. 11 S. 284 f. enthaltenen Beitrag zur Geschichte des Kadmium vom Hrn Administrator Hermann, erliche ich Sie möglichst bald Ihren Lesern mitzutheilen, da ich im Drange überhäufte und dringenderer Geschäfte schon zu lange damit habe zögern müssen. Auch würde ich mich jeder Bemerkung über den Aufsatz des Hrn A. Hermann noch jetzt enthalten, da das Factische über die Entdeckung des Kadmium, wie ich es Ihnen der Wahrheit gemäß mitgetheilt habe, dem naturwissenschaftlichen Publikum bereits durch Ihre schätzbaren Annalen zur Vergleichung vorliegt, wenn sich nicht Hr. A. Hermann rückichtlich meiner Glaubwürdigkeit Aeußerungen erlaubt hätte, die mir als Mensch und Staatsdiener nicht gleichgültig seyn dürfen. Auch nur diese werde ich jetzt näher beleuchten, und mich auf keinen Streit über die Priorität der Entdeckung des Kadmium weiter einlassen, da mir dabei unwillkürlich die Anekdote von Columbus Ei beifällt, und ich meiner frühern Darstellung nichts Wesentliches weiter hinzuzufügen habe.

Hr. A. Hermann sagt, in seinem oben angeführten Aufsatze: „Nach der Entdeckung des vermeintlichen Arsenik - Gehalts kam die Medicinal - Commission überein, die Sache noch näher zu untersuchen, ehe man zur officiellen Anzeige schritt; allein Hr. M. R. Roloff, offenbar gegen diese Verabredung handelnd,

konnte die Mittheilung der vermeintlichen Entdeckung an den Hrn Geheimen Staatsrath Hufeland nicht unterdrücken. Dafs dieser, seine Pflicht kennend, die Sache sogleich der hohen Medicinal-Behörde anzeigte, und diese dann eine chemische Untersuchung des fraglichen Zinkoxyds veranlafste, war natürlich die unmittelbare Folge davon, so wie, dafs sämtliche Collegen des Hrn M. R. R. und ich selbst, wenigstens fürerst, dadurch compromittirt wurden.“ Es ist auffallend, dafs Hr. Hermann, als Administrator einer chemischen Fabrik, nicht einmal die Medicinal-Verfassung seines eigenen Vaterlandes kennt. Es hat weder sonst eine *Medicinal-Commission* in Magdeburg existirt, noch ist jetzt eine dergleichen dafelbst vorhanden; wohl aber hat das Medicinal-Collegium für die Provinz Sachsen hier seinen Sitz. Es konnte mithin die Medicinal-Commission nicht übereinkommen, die in Rede stehende Sache näher zu untersuchen, ich konnte nicht gegen eine dergleichen Verabredung handeln, und eben so wenig konnten gar nicht vorhandene Collegen durch meine Mittheilung an den Hrn St. R. Hufeland compromittirt werden; und noch weniger konnten dies meine Collegen im Medicinal-Collegium, da die Visitation der Apotheken, als polizeilicher Gegenstand, gar nicht zum Ressort dieser Collegien gehört, und ich nur als gleichzeitiger Kreis-Physikus mit dem pharmaceutischen Concommisarius, Hrn Medizinal-Assessor Heukenkamp, einen Theil der Apotheken des Magdeburger Regierungs-Bezirks visitirt hatte. Fand sich indessen Hr. A. Hermann compromittirt; so konnte dies durch die wissenschaftliche Notiz, welche ich dem Hrn St. R. Hufeland in einem Privatschreiben, welches derselbe darauf im Februar-Stück seines Journals von 1818 abdrucken liefs, nicht geschehen, sondern nur dadurch, dafs Hr. A. Hermann ein nicht vorschriftsmässiges und sehr unreines, nicht blofs das bis dahin unbekannte Kadmium enthaltende Zinkoxyd (man vergl. seine eigene Analyse des schlesischen Zinkoxyds) zu dem geringen Preise von 16 Groschen pro Pfund, ohne es vorher auf die Reinheit geprüft zu haben, an die Apotheken verkauft hatte, und ich daher dafselbe bei den Visitationen als unrein, abgesehen

von den verunreinigenden Substanzen selbst; meiner Pflicht gemäß, confisciren mußte.

Wenn Hr. A. Hermann nun ferner sagt: „Ob der Hr. M. R. R. nun so bald von seiner ersten Idee, daß das Verunreinigende *Arsenik* sey, wirklich zurückkam, (indem er schon im Februar 1818 dem Hrn St. R. Hufeland die Aenderung seiner Meinung bekannt gemacht und ihm sogar eine Probe des reducirten Metalls (?) überschiedt haben will, von welcher Probe es zu wünschen wäre, sie sey noch zu haben, um ihre Natur jetzt gegen reines Kadmium prüfen zu können) darüber geht einiges Licht hervor aus einer unter dem 31 März 1818 von der Regierung zu Magdeburg, mit der Aufschrift *citissime*, an mich erlassenen Verfügung, die mir den ferneren Verkauf des Zinkoxydes unterlagte, da in 500 Granen 15 Gran Arsenik enthalten seyen. Hr. M. R. R. mußte aber von dieser Verfügung, vermöge seines Amtes, nothwendig Kenntniß haben.“: so frage ich bei dieser Aeufserung nur, ob Hr. A. Hermann den Hrn St. R. Hufeland für fähig hält, daß dieser, wenn ich ihm das reducirte Metall als Berichtigung meiner frühern Angabe nicht überschiedt hätte, eine so grobe Lüge würde haben abdrucken lassen? Daß Hr. A. Hermann, die angeführte Regierungs-Verfügung bekommen hat, bezweifle ich nicht im Geringsten und bemerke bloß, daß diese Verfügung nur vom Ministerium, welches durch den Hrn St. R. Hufeland auf die Unreinheit des von Hrn A. Hermann verkauften Zinkoxydes auf Veranlassung meiner ersten Mittheilung aufmerksam gemacht war, wie dies aus einer Verfügung der Königl. Regierung hieselbst vom 11 Februar 1818 an mich hervorgeht, veranlaßt seyn, und vermöge des eingeführten Geschäftsganges erst bei weitem später durch die Regierung in die Hände des Hrn A. Hermann kommen konnte. Die Behauptung

aber, daß ich von dieser Verfügung vermöge meines Amtes nothwendig hätte Kenntniß haben müssen, beweist abermals, daß der Hr. A. Hermann die Refort-Verhältnisse seiner vaterländischen Behörden nicht kennt, was man doch nicht glauben sollte, da die Gesetzsammlung für die Königlich Preussischen Staaten in seinen Händen seyn muß. Wenn er nur die Dienst-Instructionen für die Medicinal-Collegien und Regierungen vom 23 October 1817 in No. 15 der Gesetzsammlung von demselben Jahre nachlesen will, so wird er leicht die Ueberzeugung sich verschaffen können, daß ich als Mitglied des Medicinal-Collegiums von der Verfügung der Regierung, als zu deren Refort dieser polizeiliche Gegenstand gehörte, nichts wissen konnte.

Hr. A. Hermann gesteht selbst, daß er bei meiner Anwesenheit bei ihm in Begleitung der Hrn Medicinal-Assessoren Michaelis und Henckenkamp, den aus der essigsauren Auflösung des Zinkoxyds durch Zink erhaltenen Niederschlag als größtentheils aus *Blei* bestehend angesehen, und ich ihm den Vorschlag gemacht habe, die fernere Untersuchung gemeinschaftlich zu machen. Von einer gemeinschaftlichen Untersuchung in seinem Hause konnte natürlich nicht die Rede seyn, da wir nicht an demselben Orte wohnen, wohl aber von einer gleichzeitigen Untersuchung und gegenseitigen *freundschaftlichen* Mittheilung der Resultate, da es sich von selbst versteht, daß er zu einer solchen Mittheilung keineswegs etwa amtlich, wie er sich ausdrückt, verbunden war. Jeder von uns machte seine Versuche für sich, und als mir Hr. A. Hermann unterm 10 April 1818, unter Mittheilung einer Probe des aus dem schlesischen Zinkoxyde abgetrennten Metalloxydes, schrieb, daß er eine Probe dieses Oxyds an den Hrn Hofrath Stromeyer gesandt habe, und es sich nun bald ausweisen müsse, ob

es ein noch unbekannter Naturkörper sey, schickte ich ebenfalls einige Tage darauf, den 14 April, eine Probe des von mir schon früher in Gegenwart des Hrn M. A. Heukenkamp reducirten Metalls an Hrn H. Stromeyer zur Feststellung der Sache, was gemeinschaftlich zu thun, im Falle wirklich ein neues Metall im Zinkoxyde vorhanden wäre, ich schon früher gegen den Hrn A. Hermann mündlich geäußert hatte. Daß ich das reducirte Metall nicht schon früher an Hrn A. Stromeyer geschickt hatte, hatte seinen natürlichen Grund darin, daß ich auf Realisirung meines mündlichen Vorschlag bauend, zuvor die Resultate der Untersuchung des Hrn A. Hermann abzuwarten mich verpflichtet fühlte, um dann gemeinschaftlich mit ihm handeln zu können. Warum Hr. A. Hermann mir erst *nach* Absendung des Metall-oxides an Hrn H. Stromeyer Nachricht vom Resultate seiner Untersuchung gab, ist leicht einzusehen. — Es ist nach dieser Erörterung von einem (mir überhaupt fremden) Verläugnen von Thatfachen, wie sich Hr. A. Hermann auszudrücken beliebt, hoffentlich nicht die Rede, und wäre es sehr zu wünschen gewesen, Hr. A. Hermann hätte sich aller übereilten und leidenschaftlichen Ausdrücke in seinem Aufsätze enthalten, um vorstehende Bemerkungen überflüssig gemacht zu haben. Uebrigens werden diese auch das letzte seyn, was ich über den in Rede stehenden Gegenstand sagen werde.

Medicinal-Rath Dr. Roloff.

VIII.

*Eine leichte Verfertiigung des Schwefel-Eisens, und
Zubereitung der Wasserfäden zum Gebrauch,*

von

CERUTTI, Laborant in d. Adler-Apoth. in Leipzig.

Das zum Entwickeln von Schwefel-Wasserstoffgas zu chemischem und pharmaceutischem Gebrauch dienende Schwefel-Eisen (*ferrum sulphuratum*) wie gewöhnlich durch Glühen von gleichen Theilen Schwefel und Eisenfeile gut zu bereiten, wobei sich 2 Theile Schwefel mit 3½ Th. Eisen verbinden müssen, mißglückt oft dem geübtesten Arbeiter, indem es bald zu stark, bald zu wenig geglühet ist. Auf eine kürzere und leichtere Art erhält man es, wenn man den geschmolzenen Schwefel in eine Papier-Tute gießt, die man, damit sie nicht anbrenne, so weit in Wasser hält, als der Schwefel reicht, und dann einen glühend gemachten Eisendraht so lange mit der Oberfläche des Schwefels in Berührung hält, bis der Schwefel erkaltet. Beide Materien durchdringen sich hierbei unter Entwicklung von Feuer und Schwefel-Wasserstoff, und man erhält ein gutes Schwefel-Eisen.

Die *Wasserfäden* oder *Conserven*, welche zu Linné's 24ten Klasse der Pflanzen gehören, und in verschiedenen Jahreszeiten auf stehenden Gewässern sich bildend, sie oft ganz als grüne Masse bedecken, auch nach Ueberschwemmungen, durch die Sonnenhitze ausgetrocknet, in Gestalt einer grünen zäherigen Haut gefunden werden, zu benutzen, hat man schon häufig

versucht. Nach einem Aufsatze in dem Hannöverschen Magazine vom J. 1771, von Dillenius und dem Prof. Buttner, hat man in Thüringen nach Ueberströmung der Unsrut, von der ausgeworfenen Conserve ein Seidenähnliches Zeug bereitet, welches, auf der bloßen Haut getragen, Blasen zog, auch Dochte für Lampen gemacht, welche zwar gut brannten, aber einen schwefeligen Geruch von sich gaben. Ein braunes Papier, welches man in Ungarn aus Conserven bereitete, hatte keinen Halt, und Schäffer fand, daß Conserven-Papier ohne Lumpen-Zusatz gemacht, beim Leimen aus einander ging, mit Lumpen-Zusatz bereitet aber zusammen hielt, daher man glaubte, daß daraus das etwas ins Graue fallende, zum Schreiben brauchbare sogenannte natürliche Papier gemacht worden sey, welches man bei Cortona entdeckt hat, und von welchem Matani handelt. Die Conserve kann ferner die Stelle der künstlichen Watte für Arme und in Krankenhäusern vertreten, zur Unterlage für wundgelegene Stellen und zu wattirten Decken, ist auch zu Feuerschwamm, Zunder, und Dochten brauchbar. Man braucht zu dem Ende nur die grüne Masse, wenn sie stark genug geworden ist, mittelst eines Ramens, der mit Bindfaden gitterartig ausgefüllt ist, vom Wasser abzuheben, dann auf dem Ramen abzuwaschen mit Wasser, welches man mit Holzessig vermischt hat, und darauf mit Gummi oder Leim zu bestreichen und in viereckige Tafeln zu formen. Die Holzsaure macht die Masse nicht nur weißer und fester, sondern benimmt ihr auch den schwefelartigen Geruch und die Blasen-ziehende Substanz, so daß sie nun der theuern Baumwolle zu Dochten vorgezogen werden kann.

IX.

*Auszug aus dem Berichte von der Versammlung der
Allgem. Schweizerischen Gesellsch. für Naturwissensch.
zu Basel am 23. 24 u. 25 Juli 1821.*

Prof. Huber, diesjähriger Präsident, zeigte nach der Eröffnungsrede der Gesellschaft an, daß die Regierung des Kantons ihr 400 Schweizer - Franken vereihre, und daß die Gesellschaft im vorigen Jahre aus 330 ordentlichen und 78 Ehren - Mitgliedern bestanden habe, nannte die ihr geschenkten Bücher, und gab einen gedrängten Bericht von den bedeutendsten Arbeiten der Naturforschenden Gesellschaften zu Bern, Zürich, St. Gallen, des Aargau's und zu Basel während der verflossenen Jahre. Prof. Pictet las vor eine kurze Lebensbeschreibung des 1743 zu Soissons gebornen, seit 1770 in Genf lebenden, und am 31 Febr. 1821 gestorbenen Pharmaceuten und Professors der Chemie *Tingry*.

Des Staatsraths *Escher's* Untersuchungen über die *Menge von Wasser, welche jährlich durch die Rhein - Brücke zu Basel abfließt*, machten den Anfang der Vorlesungen. Er schickte voran einige allgemeine Bemerkungen über die Quellen der Schweizer Flüsse, über die Gletscher und das beständige Schmelzen ihrer untern Fläche durch die Erdwärme, welche man nicht mit der Wärme der Oberfläche während der Sommer-Monate verwechseln darf, über das Vor-

und Zurück-Gehen ihres vordersten Endes, und ähnliche Gegenstände; theilte dann mit ein Profil oder einen Querschnitt des Bettes des Rheins bei der Rheinbrücke; ferner Curven, welche die an dem Rheinmesser bestimmten Höhen-Veränderungen des Wasserstandes darstellen, welchen die Geschwindigkeit des Stroms zu verschiedenen Zeiten entspricht; und endlich die tägliche Strom-Höhe nach eilfjährigen täglichen Beobachtungen des Rath Stählin in Basel von 1809 bis 1820, um daraus die Wassermassen zu berechnen, welche jährlich durch den Rhein aus der Schweiz abgefloßen sind. Er bestimmte diese zu 1046 Millionen Kubik-Toisen von 1000 Fuß *); so viel Wasser würde hinreichen den ganzen Bodensee bis zu einer Höhe von 62 Fuß mit Wasser zu bedecken **).

*) Also wahrscheinlich Kubik-Ruthen, die im Französischen auf diese etwas befremdende Weise ausgedrückt zu seyn scheinen. G

**) Hr. Escher findet mittelst der Formel Eitelwein's, daß während 24 Stunden durch die Rheinbrücke bei Basel an Wasser abfließe, wenn der Strom bei dem *niedrigsten* Stande mit 3½ Fuß mittlerer Geschwindigkeit fließt, 1161216; bei dem *mittlern* Stande mit 5½ Fuß mittlerer Geschwindigkeit 6494638; und bei dem *höchsten* Stande mit 7,7 Fuß mittlerer Geschwindigkeit, 11828160 Kubik-Ruthen, zu 1000 Kubik-Fuß. Nach dem vom Rath Stählin in Basel über den Wasserstand des Rheins täglich geführten Registern, berechnet Hr. Escher die im J. 1809 im Rhein abgefloßene Wassermasse auf 942311182 Kubik-Ruthen. In einem Becken von 15 Stunden Länge und 5 Stunden Breite, wie das des Bodensees, würde diese Wassermasse eine Tiefe von 56 Fuß einnehmen; die mittlere Tiefe des Bodensees ist aber weit tiefer. Im J. 1810 floßen 16756322 Kubik-Klafter mehr ab; sie würden den Wasserstand im Bodensee nur um 1 Fuß vermehrt haben. Gilb.

Prof. Pictet theilte mit eine umständliche Nachricht von einem merkwürdigen *Blitzschlage*, der ein Haus zu Genf getroffen hatte, welches zwar nicht mit einem Blitzableiter versehen, jedoch mit weißem Eisenblech gedeckt war, und blechne Regenröhren hatte, die vom Dach bis zur Erde herab gingen. Es bewies sich bei demselben der große Nutzen und die schützende Kraft der an den Häusern zu Genf üblichen Bekleidungen der Firsen, Kanten und Kehlrippen mit Metall, und der metallnen Regen-Röhren; eine Gewohnheit, der es unstreitig allein zuzuschreiben ist, daß hier Unglücksfälle durch Gewitter so selten sind. Unter anderem Merkwürdigen, kam bei diesem das Innere des Hauses verschonendem Blitzstrahle, auch das vor, daß er eine Platte verzinnnten Eisenblechs an zwei 5 Zoll von einander entfernten Stellen durchbohrte, und an jeder ein Loch von einem Zoll Durchmesser machte, dessen Ränder nach zwei entgegengesetzten Richtungen umgebogen waren (*faisaient saillir dans deux sens opposés*). Hr. Pictet wies in der Gesellschaft dieses Eisenblech und einige andere vor, die derselbe Blitz durchlöchert oder oxydirt hatte. Auch machte er darauf aufmerksam, daß der Blitz ganz einer Röhre nachgegangen war, die in feuchten Boden völlig hinein ging, indess er einen kürzern Weg durch eine andre metallische Leitung würde gefunden haben, hätte sie bis auf den Erdboden hinabgereicht (*qui ne trainait pas à terre*).

Prof. Pictet redete darauf von der Aufforderung, welche zur Verbesserung des Aufenthalts der Geistlichen im Kloster auf dem großen *St. Bernhardsberge*

gemacht worden ist*). Sie sind in demselben allen Nachtheilen und Gefahren einer stets kalten und feuchten Wohnung ausgesetzt. Durch eine allgemeine, einigermassen europäische Subscription, würde man in den Stand gesetzt werden, die empfohlenen Mittel um das Gebäude gesunder und wärmer zu machen, in Ausführung zu bringen. Seine an die Mitglieder angetheilte, nach vorläufiger Berathung mit der Comitée gedruckte Aufforderung, welche man in Aufsatz XI findet, hatte zur Folge, daß die Gesellschaft in der nächsten Sitzung 400 Schweizer Franken für das Hospiz auf dem St. Bernhard aus ihren Fonds bewilligte. — Noch las der diesjährige Secretär, Prof. Bernonilli, das Protocoll der vorjährigen Sitzung der Gesellschaft zu Genf, und Hr. Colladon eine Uebersicht über die Arbeiten der Gesellschaft des Canton Genf im verflossenen Jahre, und einen Brief seines Sohnes zu Edinburg vor, worin er sein Herabsteigen unter einer Taucherglocke zu dem Boden des Meers auf eine interessante Weise beschreibt.

In der zweiten Sitzung zeigte Hr. Ziegler von Winterthur kleine, sehr gut gearbeitete Platin-Spitzen für Auffangstangen der Gewitter-Ableiter vor, und Prof. Pictet die Zeichnungen eines Geodetischen Instruments und eines Dasyometers des Hrn Selligoe in Genf, dessen Beschreibung derselben er vorlas. Vorgelesen wurden ferner vom General La Harpe ein umständlicher Auszug aus den Arbeiten der Gesellschaft des Cantons Waadt; vom Staatsrath Rengger von Aarau ein Aufsatz über die Mergel-Formation des

*) Mehr davon in Aufsatz XI. G.

Jura, besonders im Aargau, und ihre Lagerungs-Verhältnisse, und eine umständliche, systematische Uebersicht der Mineralien des Gotthards vom Diaconus Wanger zu Arau; endlich von Prof. Bernouilli zu Basel, ein Anfsatz über die Fabrikation der seidnen Bänder im Kanton Basel, welche zu den interessantesten und gewinnreichsten in der Schweiz gehört. Alle Dörfer in dem alten Kanton sind damit für Baseler Handlungs-Häuser beschäftigt, und haben gegen 3000 Stühle im Gange, von denen einige täglich bis auf 300 Ellen Seidenband liefern. Der jährliche Belang steigt auf 6 bis 7 Millionen, und der bloße Arbeitslohn auf 1 200 000 schweizer ($1\frac{1}{2}$ Mill. französische) Franken.

In der dritten Sitzung bestätigte man die aus den Herren Escher, Horner, Ebel, Pictet und Charpentier bestehende Commission zur Beurtheilung der um den Preis über die Veränderung der Gletscher sich bewerbenden, und bis zum 1 Januar 1822 einzuwendenden Abhandlungen. Prof. De la Rive gab eine kurze Uebersicht über Hrn Ampère's electrisch-magnetische Untersuchungen, und zeigte seine kleinen Apparate vor (s. Stück 9 S. 81). Rathsherr Fischer von Schaffhausen übergab mehrere Proben der Versuche, welche er über Legirungen des Stahls nach Faraday's Vorschriften angestellt hatte, unter andern mit Similor und mit Silber, welche dem Stahl sehr schätzbare Eigenschaften ertheilen (s. St. 11 S. 257). Dr. Zollikofer von St. Gallen theilte einen sehr merkwürdigen physiologisch-pathologischen Fall mit, wahrscheinlich eines mit einer Frau gebornen Fötus, oder so zu sagen innern Zwillings, der erst im 47sten Jahre, nach

immerwährendem Krankseyn, als viele Stückchen Knochen abging.

Staatsrath Escher von der Linth las das Protokoll der Bohr-Versuche vor, welche jetzt zu Eglisau auf Steinsalz-Lager, auf die Art wie zu Wimpfen, gemacht werden, wo sie mit einem sehr glücklichen Erfolg belohnt worden sind. Sollte das hier nicht der Fall seyn, so werden sie doch immer für die Geognosie von Wichtigkeit seyn, weil man mit dem Bohrer bis zu einer Tiefe von 1200 Fuß hineindringen kann. Er erklärte das zu Eglisau befolgte Verfahren, und gab von mehreren glücklich beseitigten Hindernissen Nachricht *).

Noch wurde vom Prof. Merian in Basel eine Abhandlung über die Lagerungs-Verhältnisse der Kette des Schwarzwaldes zwischen Basel und Freiburg, und von dem Dr. Verdel eine umständliche Beschreibung des oft großen Schaden bringenden Insekts *Simulium reptans* vorgelesen; und von Hrn Hugi aus Solothurn der Gesellschaft überreicht eine merkwürdige Sammlung versteinelter Fossilien aus einem Steinbruche im dichten Jura-Kalkstein, wo man sie in großer Menge gefunden hat, und wo sie bis jetzt völlig unbekannt geblieben waren: mehrere dieser Knochen gehörten unstreitig Säugethieren an.

Die Zeit erlaubte nicht, mehrere andre Abhandlungen vorzulesen, über den Jura von Hugi, über das Bagnethal vom Schatzmeister Escher, über den Scorbut vom Dr. Köchlin, und über die Wärme der Erde von Hrn De Luc. — Die nächste Sitzung wird am Ende Juli 1822 zu Luzern unter dem Präsidio des Dr. Troxler gehalten werden.

*) Folgende Nachricht aus den französischen Zeitungen vom Ende Octobers dieses Jahres wird hier nicht am unrechten Orte stehen. „Die Untersuchung des Steinsalzlagers bei Vic im Meurthe-Departement wird noch immer fortgesetzt [vergl. diese Annal. J. 1820 St. 6 S. 145]. Schon weiß man, daß sich das Lager auf 6 Stunden umher verbreitet, und an einigen Stellen, nur 205 Fuß tief unter der Oberfläche, vorzüglich weißes Salz enthält, indeß in Wilizka die Salzgruben bis zu Tiefen von 1252 Fuß hinabgehn. Man wird wahrscheinlich bald versuchen diesen Schatz wirklich zu benutzen.“ G.

X.

*Ein Ofen zur Reinigung der Luft in Krankenstuben,
und über die Heitzung des Hospizes auf dem
St. Bernhard.*

Ein Vorschlag aus einem Schreiben an Gilbert,

Amsterdam im Dec. 1820.

Mit Vergnügen habe ich in Ihren Annalen der Physik den Vorschlag des Hofr. Parrot zur Verbesserung des Hospitiums auf dem Bernhardsberge gelesen. Zweckmäßiger jedoch scheint es mir zu seyn, daß man, nach Franklin's Angabe, zu jedem zum Heitzen einer Stube bestimmten Ofen durch eine Röhre, die so oft man will geschlossen oder geöffnet wird, frische reine Luft von Aussen führe. Sie dient nicht nur das Gebäude mit warmer frischer Luft zu versorgen, sondern auch allen Zug in der Stube zu wehren. Dieser entsteht bei einem in der Stube geheizten Ofen dadurch, daß die zum Verbrennen des Holzes nöthige Luft, welche aus der Stube durch den Ofen zieht, von aussen her ersetzt werden muß, und daher ohne eine solche Röhre durch sichtbare und unsichtbare Oeffnungen eindringt. Das Feuerungsmittel verbrennt auch vollkommener, wenn es durch eine Röhre hinreichende Zufuhr von Luft von Aussen erhält, und man dürfte daher dadurch auch an Feuerung viel ersparen.

Ein solcher Ofen ist in der Stube zu heitzen, läßt sich aber nöthigenfalls auch auswendig heitzen, wenn die Heitzthüre dicht schließt, und das Feuer durch eine am Ofen in der Stube anzubringende Oeffnung seine Luft erhält.

In den meisten Krankenstuben kennt man kein anderes Mittel, die Stubenluft zu reinigen, als die Leute der kalten durch die geöffneten Fenster eindringenden Zugluft auszusetzen. Es giebt sogar Krankenwärter, welche um die stinkende Stubenluft für hereinkommende Besuche unmerkbar zu machen, mit Tabak oder anderem solchem Zeug räuchern, welches besonders Brustkranken wo auch nicht schädlich, doch sehr zuwider ist.

Ueberhaupt geht mein Vorschlag dahin, alle Zimmer wo einige Menschen eine lange Zeit in der kalten Jahreszeit sich versammelt befinden, mit einem Ofen, der eine solche Luströhre hat zu versehen, und die Luströhre, die Rauchröhre, der ich mit ihr gleiche Größe gebe, und die Luflöcher am Ofen groß oder klein zu machen nach

der Zahl der versammelten Menschen. Im Fall das Feuer den ganzen Tag unterhalten wird, rechne ich daß 2 Quadrat-Centimeter dazu hinreichen. Für Tabakraucher aber rechne ich zweimal so viel auf den Menschen.

Folgendes ist die Beschreibung meines
Ofens für eine Kranken- oder Wohnstube, welcher warme frische Luft in die Stube bringt und die alte Stubenluft in den Schornstein führt.

Man mache in der äußern Mauer des Wohnhauses ein Loch, von 10 Centimeter ($3\frac{1}{2}$ Zoll) Durchmesser, mit einem halkugelförmigen eisernen Gitter, und führe von demselben die Luft durch eine eben so weite Röhre aus Eisenblech in den Ofen unter die Bodenplatte. Dieser Ofen ist viereckig, wie ihn Fig. 14 zeigt, und inwendig seitwärts sowohl als oben und unten, mit Platten aus Gussseisen versehen, welche hohle Wände, eine hohle Decke und einen hohlen Boden bilden. Die Bodenplatte E Fig. 15 liegt etwas über 1 Zoll über dem Boden des Ofens, indem sie unten einen 1 Zoll hohen Rand hat, und ist in einer Länge von 11 Zoll und einer Breite von beinahe 2 Zoll ausgeschnitten, zum Durchgang der Luft. Die beiden Punkte *oo* stellen zwei Stifte oder Nägel vor als Ruhepunkte.

Die beiden Seitenplatten und die Hinterplatte haben jede einen 2 Zoll hohen Rand. An der Platte F befinden sich an der Hinterseite zwei nicht ganz 2 Zoll lange Ruhepunkte *oo*, an der andern Seitenplatte drei solche *ggg*, und an der Hinterplatte H sechs. Die heiße Luft geht aus der Oeffnung *ad* der Bodenplatte in die hohlen Wände. Die Seite der Platten, worauf die Ränder und Ruhepunkte befestigt sind, ist nach der Außenseite des Ofens gekehrt. Die Platten sind an der Feuerseite gut verschmirt, daß keine Luft durch die Fugen oder Ritzen gehen kann. Die in den hohlen Wänden des Ofens warm gewordene Luft tritt durch ein oben hinten am Ofen befindliches Loch, welches 6 Zoll lang, und $3\frac{1}{2}$ Zoll breit ist, in die Stube. Dieses Loch hinten muß zweimal so groß seyn, wie die Röhre welche die frische Luft zuführt, weil die Luft durch die Hitze ausgedehnt wird. Das Loch in der Mauer kann man nach Belieben mit einem Deckel verschließen, und dann die blecherne Röhre in der Stube öffnen, um die Stubenluft durch die Ofenwände gehen zu lassen, wenn das Feuer verzehrt ist. Das Loch in der Ofenthüre mache ich $6\frac{1}{2}$ Zoll lang und $2\frac{1}{2}$ Zoll breit; es muß so niedrig als möglich angebracht seyn. Während die warme frische Luft in die Höhe geht, zieht durch dieses Loch die alte verdorbene Stubenluft in den Ofen und aus demselben in den Schornstein, welcher vorn auf dem Ofen steht. Es muß kein Kupfer oder Messing gebraucht werden, weil diese immer übel riechend und schädlich sind.

XI.

*Erfolg der öffentlichen Unterzeichnung für das
Hospiz auf dem grossen St. Bernhardsberge,
um es zu einer minder ungesunden Wohnung
zu machen;*

VON GILBERT.

Ergriffen von der Schilderung der Leiden, denen die Geistlichen auf dem St. Bernhardsberge nach wenigen Jahren, die sie dort ihrer Ordenspflicht gemäß hülfsbedürftigen Reisenden gewidmet haben, für ihr künftiges Leben ausgesetzt sind, — forderte Hr. Hofrath Parrot in Dorpat, als er sie aus diesen Annalen kennen gelernt hatte, mit edlem Eifer zur Hülfe auf. In seinem Anrufe zu einer allgemeinen Unterzeichnung, in öffentlichen Blättern, heisst es unter andern:

„Mit Schaudern lese ich, daß die Mitglieder des ehrwürdigsten aller menschlichen Vereine, des Hospizes auf dem grossen St. Bernhardsberge, vorzüglich wegen der Kälte und Feuchtigkeit ihrer Wohnung, selten das Alter von 35 Jahren erreichen, und meistens zwischen dem zwanzigsten und dreissigsten sterben. So etwas wird in unserm Jahrhunderte noch zugelassen, bei den sichern Mitteln, welche die heutige Physik gegen die Kälte und Feuchtigkeit darbietet. Man benutzt diese Mittel, um die Wärme in Braupfannen und Branntweinkesseln sorgfältig zu erhalten; man

versteht es die mörderischen Kriegsschiffe gegen die zerstörende Wirkung des Seewassers zu schützen; aber man giebt es zu, daß die edelmüthigsten, christlichsten Menschen, welche ihr Leben aufopfern, um Reisenden aller Nationen das Leben zu retten, ihr eignes Leben so schrecklich abkürzen durch Bewohnung eines Hauses, das 8 Monate lang im Schnee begraben, eben so lange inwendig mit fingerdickem Reife bedeckt ist, und die übrigen 4 Monate des Jahres nur die ungesundeste Kellerluft enthält, so daß es weder im Winter noch im Sommer eine erträgliche Temperatur darbietet! *) Die Mittel, Kälte und Feuchtigkeit abzuwehren und die Wärme im Innern zu erhalten, sind bekannt und einfach. Ich gebe eine Beschreibung solcher in den Gilb. Annal. d. Phys., damit, wenn Jemand irgend etwas Vollkommneres anzugeben im Stande seyn sollte, es sogleich geschehe. . . Zu dieser Ausführung kann eine *Subscription* die Möglichkeit

*) Ein Reisender, der das Hospiz im August 1821 betrat, schrieb: „Es griff mich hier die Luft so an, daß ich keine hundert Schritte thun konnte, ohne stille zu stehen um wieder zu Athem zu kommen. Schauerhaft kam mir der Mangel an allen Bäumen und Strüchern 2 Meilen in der Runde, und die Schnee-Einfassung der dunkeln Felsen-Gruppen vor. Es bedarf nicht geringer Entschlossenheit und Hingebung, um mitten in einer solchen Einöde Einen Winter hindurch zu wohnen, welcher hier 10 Monate dauert, und wo man kaum 50 Schritte sich vom Hause entfernen kann ohne Gefahr zu laufen, die Beute einer Lauwine zu werden. . . Die Landstraße von St. Branc hier ist so gut, als es die Kräfte von Wallis erlaubten, wieder hergestellt; man hat eine sehr hübsche 300 Fuß lange Gallerie durch den Felsen gehauen.“ . . In dem kalten Sommer von 1820 schnitt es auf dem St. Bernhard schon am 23. 25 und 26 Juli. *Gilb.*

schaffen . . . Ich wende mich zuerst an den raschen Eifer, an die rege, lebendige Menschenliebe der studirenden Jugend im In- und Auslande. . . *Parrot.*“

Dem Abdruck dieses Aufrufs in meinen Annalen hatte ich die Bemerkung hinzugefügt, daß, da gewiß die mehrsten meiner Leser zu einem solchen Zwecke mitzuwirken geneigt seyn dürften, es nur darauf ankommen werde, daß sich in recht vielen Kreisen Jemand finde, der sich der Mühe unterziehe, eine Subscription in kleinen Summen zu betreiben, und das Eingefammelte, sey es auch noch so wenig, mir oder einem hiesigen Bankierhause zuzusenden, zum gemeinschaftlichen Uebermachen an den Prior des St. Bernhards-Hospizes. . . Um dieselbe Zeit erschien indess zufällig eine Bekanntmachung der Geistlichen auf dem St. Bernhard gegen betrügerische Sammler im Auslande von milden Beiträgen für das Hospiz, worin erklärt wurde, das Hospiz sey hinlänglich mit Einkünften versehen, und schicke nie jemand zum Sammeln von Beiträgen außerhalb der Schweiz aus. Wahrscheinlich hat diese Erklärung auf viele dieselbe Wirkung als auf mich gemacht, und sie zurückgehalten Unterzeichnungen zu betreiben, bevor man nicht gewiß war, weder damit anzustoßen, noch zu einem Zwecke zu sammeln, der nicht zur Ausführung kommen würde. Denn es kam hier hauptsächlich auf die Theilnahme in den Gegenden an, wo man das Wohlthätige der Anstalt mehr als in den unserigen aus eigener Erfahrung kennt; und das Schärflein, welches Studirende dazu beizutragen vermöchten, schien mir in der Regel heiligeren Pflichten an-

zugehören und zu unbedeutend zu seyn, um es in Ernst in Anspruch zu nehmen. Sehr erfreulich war es daher, als Hr. Prof. Pictet in Genf mit seiner für die Wissenschaft und für alles Gute unermüdlichen Thätigkeit, sich dieser Sache auf das lebhafteste annahm. Er rückte ein in das Novemberheft 1820 der Bibl. univers. eine Uebersetzung alles dessen, was in meinen Annalen, die Angelegenheit des St. Bernhards-Hospizes betreffend, erschienen war, und fügte in einer Nachschrift hinzu: „Er habe sich beeifert dieses zur allgemeinen Kenntniß zu bringen, um auch seine Leser aufzufordern die menschenfreundliche Absicht des gelehrten Professors nach Kräften zu befördern. „Als Nachbar des Hospizes, zu welchem man von „Genf aus in zwei Tagen gelangen kann, und mit den „Geistlichen durch die meteorologischen Beobachtungen, welche wir seit 3 Jahren correspondirend führen, in häufiger Verbindung, ist meine Lage „(schreibt er) vorzüglich günstig, um ihnen die „Hülfe derer zukommen zu lassen, die theilnehmend durch Beiträge mitzuwirken wünschen, daß „die Vorschläge des Prof. Parrot zur Ausführung kommen, *welche mir eben so ausführbar*, als gegen die „zerrüttenden Folgen eines langen Aufenthalts in dieser hoch gelegenen Wohnung *wirksam* zu seyn scheinen. Mein eigner Beitrag soll einen Theil der ersten Zufendung ausmachen.“

Mit welchem Eifer sich Hr. Prof. Pictet bei der Versammlung der Allg. Schweizer. Naturwiss. Gesellsch. im Juli 1821 zu Basel, dieser Angelegenheit annahm,

haben wir aus dem vorigen Berichte gesehn. Die dort erwähnte Aufforderung ist die folgende:

Aufforderung an die Mitgl. der Allg. Schweiz. Naturw. Gesellsch.,
zu einer Unterzeichnung für das Hospiz auf dem großen St.
Bernhardsberge, vom Prof. Pictet aus Genf, geschrieben
im Juli 1821.

Man kennt und bewundert in ganz Europa die menschenfreundliche Pflege, welche unglückliche Reisende in dem Hospize auf dem großen St. Bernhard finden, und den Edelmuth, mit welchem die dortigen Geistlichen den Hülfe Bedürftigen unter eigener Lebensgefahr beistehen. Was aber nicht so allgemein bekannt ist, und ihre Hingebung noch verdieftlicher macht, ist der Umstand, daß der Aufenthalt in dem Gebäude, welches sie bewohnen, äußerst ungesund ist, und sie binnen wenig Jahren böartigen und unheilbaren Rheumatismen für ihr ganzes Leben Preis giebt, so daß, auch wenn sie den Berg verlassen, sie, ungeachtet ihrer Jugend, nur noch einem traurigen und schmerzhaften Leben entgegen sehen. Es sind dieses die schädlichen Wirkungen der Kälte und der großen Feuchtigkeit, welche bei der hohen Lage des Hospizes und bei seiner jetzigen Beschaffenheit in dem Innern desselben, während allen Jahreszeiten herrschen, wie dieses der jetzige Prior des Klosters, Pater Biselx, in seinen Bemerkungen zur Naturgeschichte des großen St. Bernhards gezeigt hat, welche in der Versammlung dieser Gesellschaft zu St. Gallen vorgelesen [und in ihrem Anzeiger und der *Bibl. univers.* gedruckt]

worden sind *). Die Fortschritte, welche in unsern Tagen die Kunst und Wissenschaft, die Wärme in den Gebäuden zu vertheilen und zu erhalten, gemacht hat, lehrt uns hiergegen Hilfsmittel; das Kloster besitzt aber der Einnahmen nicht mehr, als eben hinreichen seine Bedürfnisse zu bestreiten und jährlich 50000 bis 35000 Portionen Essen an Reisende aller Art, der Stiftung zu Folge, zu vertheilen.

Ein Professor an der russischen Universität zu Dorpat, ergriffen von diesen Betrachtungen, forderte im vorigen Jahre alle Menschenfreunde auf, den wohlthätigen Geistlichen durch eine Unterzeichnung zum Behuf dieser Verbesserungen, zu Hülfe zu kommen. Ich habe diese Aufforderung in die Bibl. univers. eingerückt, und sie ist nicht ohne Erfolg geblieben. Was einlief ist bei Genfer Banquiers niedergelegt worden und trägt dort Zinsen, bis man es wird verwenden können, reicht aber noch lange nicht hin, um den bewohnten Theil des weitläufigen Gebäudes in heizbaren Stand zu setzen.

Noch mehr. Hr. Prevost, einer meiner Schwiegersöhne, der mit seinem hier gegenwärtigen Sohne

*) Mein daraus in diesen Annal. J. 1820 St. 2 S. 183 frei ausgezogener Aufsatz: „Von dem Schnee, den Lawinen und den Gletschern in den Alpen, und andre Beiträge zur Naturgeschichte des großen St. Bernhardsbergs, von Biselx Prior des Hospizes, mit einigen Zusätzen,“ veranlaßte Hrn Hofrath Parrot's Anruf und seine Vorschläge, welcher Hr. Pictet, seitdem sie ihm aus diesen Annalen bekannt geworden, sich mit Wärme und großer Thätigkeit angenommen hat. *Gilb.*

vor vierzehn Tagen das Hospiz besucht hat, hörte dort und überzeugte sich durch eignen Anblick, daß die Südseite des Gebäudes großer Reparaturen bedarf, ohne welche sie in Gefahr steht einzustürzen. Dieses vermehrt die nöthigen Bankosten um vieles.

Ich habe geglaubt, meine Herren, es gebe kein besseres Mittel die traurige Lage dieser nützlichen und verdienten Männer zur allgemeinen Kenntniß zu bringen, als sie der hier versammelten Schweizerischen Gesellschaft bekannt zu machen, und die Mitglieder derselben aufzufordern, davon ihre Freunde zu unterrichten. Jene Männer sind unsere Mitbürger, und haben dadurch noch mehr Ansprüche an unser Mitleiden. Ausser einzelnen Beiträgen sollten wir, dünkt mich, einen Theil des in unserer Kasse vorrätigen Geldes zu ihrem Besten hergeben. Die Naturforscher haben mehr Veranlassung als andre Reisende sich in die Gebirge um das Hospiz zu wagen, wo sie auf den Muth und die Geschicklichkeit der Geistlichen in Zeiten von Gefahr rechnen können, und in so fern wäre das mehr für eine abzutragende Schuld als für eine menschenfreundliche Gabe zu nehmen.

Hr. Prevost hat die Gebrüder Mellerio, welche in der Anlegung von Heizungs-Anstalten vorzüglich geschickt sind, bewogen, sich ohne Verzug nach dem Hospiz zu begeben, um dort einen Plan vorläufig zu entwerfen. Wenn die Unterzeichnung von Erfolg ist, so soll sogleich Hand an das Werk gelegt werden. Ein Institut katholischer Geistlicher, das kräftig von einer Gesellschaft, die größtentheils aus Reformirten besteht, unterstützt wird, muß auch zur Annäherung der bei-

den herrschenden Religionsparteien in der Schweiz mit beitragen. Unterzeichner und Sammler werden ersucht, ihre Geldbeiträge an die Herausgeber der *Bibl. univers.*, oder an die Banquier De Candolle und Turretini nach Genf einzufenden.

Z u s a t z.

Aus der *Bibl. univers.* Nov. 1821.

Kaum war die vorstehende Aufforderung durch die *Bibl. univers.* in Umlauf gesetzt worden, so kamen schon von verschiedenen Orten her rührende Beweise ein der Theilnahme, welche die ehrwürdigen Bewohner des St. Bernhards einflößen, und dieser erste Erfolg giebt mir fast Gewissheit, daß die Unterzeichnung gegen das nächste Frühjahr bedeutend genug seyn werde, um den Bau anzufangen und *vor Eintritt des Winters 1822 ganz zu vollenden.* Den 31 August benachrichtigte mich der Prior des Hospizes in einem Briefe, der die lebhafteste Dankbarkeit gegen die Allgemeine Schweizerische Naturwissenschaftl. Gesellschaft äußert, es habe das Kapitel der Congregation zwei seiner Mitglieder (den P. Giroud Procurator des Hospizes, und den P. Doriaz Professor der Theologie) ernannt, um bei dem vorzunehmenden Baue die Oberaufsicht zu führen. Diese begaben sich im Anfange des vergangen Monats mit Hrn Mellerio, einem in Heizungs-Anlagen geschickten Künstler (*habile constructeur de calorifères*) und einem Baumeister ihres Landes nach dem St. Bernhard untersuch-

ten dort während zwei Tage alles sorgfältig und liefsen die nöthigen Risse machen. Die Sachverständigen erklärten sich überzeugt, nicht nur dafs die vorgeschlagenen Reparaturen *sehr ausführbar sind* und dem gewünschten *Zwecke entsprechen werden*, sondern dafs sich auch mehr anständige Wohnzimmer für Reisende, deren Mangel man häufig drückend empfindet, in dem Gebäude werden einrichten lassen, wenn die Unterzeichnung zur Bestreitung der Kosten hinreichen sollte. Auch hat sich gefunden, dafs um der Mauer der Vorderseite, wegen der man in Sorgen stand, die nöthige Festigkeit zu geben, es hinreichen werde, die Anzahl der schon vorhandenen Strebepfeiler um einen zu vermehren. Die Professoren Pictet und De Candolle, Hr. Prevost-Pictet, und die Banquier De Candolle, Turretini et Comp. bilden in Genf eine Commission für die Angelegenheit des St. Bernhards-Hospizes; sie wird ein Verzeichniß der Beiträge, die man an eins ihrer Mitglieder einzusenden gebeten wird, und eine Nachweisung der Verwendung der eingegangnen Summen, von welchen kein anderer Gebrauch als dieser Statt finden soll, bekannt machen *).

*) Der jetzige Prior des Hospizes, P. Laman schrieb an Hrn Pictet am 14 Dec. 1821. „Seit 30 Jahren veranstaltet unser Hospiz nur in der Schweiz und in einigen an Wallis gränzenden Districten jährliche Collecten; Alle welche in andern Ländern solche Collecten in unserm Namen sammeln, sind *unverschämte Betrüger*, die unsern Namen missbrauchen und zu eigenem Vortheil verwenden, was man uns zugedacht hat. Eben so wenig läfst das *Simplon-Hospiz* Collecten veranstalten; es ist von der franzöf. Regierung dotirt und von Geistlichen unsers Hauses bedient. In den *Hospizen* auf dem *kleinen St. Bernhard* und auf dem *St. Gotthard* sind Gastwirthe, für die ebenfalls nicht collectirt wird; dem erstern läfst die Sardische Regierung einige Hülfe zukommen.“ *Gillb.*

Aus einem Schreiben des Professor Pictet
an den Professor Gilbert.

Genf d. 10 Dec. 1821.

... Man fährt fort in Genf die nützlichen Wissenschaften mit Eifer und uneigennütziger Freigebigkeit zu betreiben. Unser Museum der Naturgeschichte und der Alterthümer, und unsere Lesegesellschaft haben sich, seit Sie hier waren, sehr erweitert. Fünf Mitglieder des Verwaltungs-Ausschusses werden in diesem Winter Vorlesungen über die Thiergeschichte halten: Hr. De Candolle über die Säugethiere, die Schalthiere und die Zoophyten; Hr. Necker über die Vögel; Hr. Mayer über die kriechenden Thiere und die Fische; Hr. De Luc über die Mollusken und Seeigel, und Hr. Boissier über die Spinnen und die Insekten. Die Einnahme dieses Curfus ist in der Regel von den Professoren zur Erweiterung des Museums bestimmt. So etwas sieht man nur in Republiken.

Ich bin so eben beschäftigt für das große und ausgezeichnete Münchner Fernrohr des Hrn Eynard, welches Sie kennen, ein parallaktisches Gestell, das dessen würdig seyn wird, machen zu lassen. Es kömmt auf das platte Dach seines schönen Hauses zu stehen, das er in kurzem zu beziehen denkt, und wo er auf das Anmuthigste und Behaglichste wohnen wird *). Die

*) Dieses neben dem neu angelegten botanischen Garten, im edelsten italienischen Geschmack von Hrn Eynard selbst als Baumeister errichtete Wunder-Gebäude, wurde eben im Au-

Heitzung geschieht von unten bis zu oberst mittelst eines Systems von Heizröhren, welche die äußere reine Luft erwärmt in alle Zimmer ergießen.

Wir wollen dasselbe, so es dem Himmel und dem Publikum gefällig ist, im nächsten Jahre in dem trau-

fsern vollendet, als ich im Herbste 1819 in Genf war. Es steht ganz frei, bildet ein Parallelepiped von 80' Länge, 60' Breite und 49' Höhe, ist von 24 Säulen umgeben, und besteht aus lauter gewaltigen Werkstücken, die ohne Mörtel, bloß vermöge ihres Gewichtes fest auf einander liegen, und so genau zugesägt sind, daß der Stein, den ich hineinsetzen sah, und der die Reihe vollendete, zwischen den benachbarten wie ein Schieber hineinpaßte, so daß man kaum die Fugen sah. Der untere 9 Fuß hohe Theil der Mauer besteht aus 160 Quadern schwärzlichem Marmors von St. Triphon bei Villeneuve; diese Quadern haben 3' ins Gevierte, 5' Länge und 45 Z. Gewicht, die Ecksteine 10' Länge und 90 Zentner (der Quadratfuß 160 Pfd) Gewicht. Die Fußgestelle der Säulen des jonischen Perystils sind von Jura-Kalkstein und ebenfalls 9' hoch und 3' ins Gevierte. Der übrige Theil der Mauer, die Säulen und ihr Gebälk bestehen aus weißem Sandstein vom Salève bei Genf, der dort ein Lager über dem Kalkstein bildet. Die Säulenschäfte haben 2' 2" im größten Durchmesser, und bestehen jeder aus 3 Stücken von 6½ Fuß Höhe; der rund um das Haus laufende 260' lange Architrav ist aus 24 Quaderstücken von 11½ Fuß Länge, 2½ Fuß Breite und 1½ Fuß Höhe, und das Karniefs aus 50 Werkstücken, alle von gleicher Größe, zusammengesetzt. Das ganze Haus ist ohne Gerüst aufgebaut, indem die Steine, mittelst Keile und eines pyramidalen in der Mitte ihrer obern Fläche gemachten Loches, frei an einem Krahn horizontal schwebend aufgewunden, an ihre Stelle geführt, auf einen Bogen Pappe niedergelassen, dann wieder ein wenig gehoben, zurecht gerückt, und nach weggezogener Pappe für immer niedergesetzt worden sind, und nun durch

rigen und ungefinden Wohnhause auf dem großen *St. Bernhard* ausführen. Die Unterzeichnung, die ich zu dem Ende eröffnet habe, schlägt gut ein. Von *Dresden* habe ich 500 Franken erhalten; sollte *Leipzig* zurück bleiben? *)

Aufforderung von Gilbert.

Unter diesen Umständen bleibt mir kein Bedenken, eine *Unterzeichnung* zu einem so wünschenswerthen Zwecke an meinem *Wohnorte* zu eröffnen, da es gewiß ist, daß dieser Zweck werde erreicht werden, wenn das Publikum ihn thätig unterstützt. Diejenigen meiner Leser, welche das menschenfreundliche Beginnen durch einen kleinen Beitrag zu befördern die Absicht haben, und keinen bessern Weg zur Ueberfendung wissen, ersuche ich, ihn durch ein hiesiges Handelshaus oder unmittelbar mir zur gemeinschaftlichen Uebermachung zukommen zu lassen.

Ihr bloßes Gewicht vollkommen fest stehen. Das flache Dach ist mit Asphalt und Sand gemacht. Hr. Eynard meinte, wenn ihn je die Phantasie anwandeln sollte sein Haus wo anders hin, z. B. auf sein Landgut Beauregard bei Rolle zu versetzen, so werde er es mit einem Kostenaufwande von höchstens 40000 Franken Stein für Stein auseinander nehmen, fortführen und dort wieder neu zusammensetzen lassen. Der Bau des Hauses, die Heizungsart desselben, und manches Merkwürdige, welches es sonst noch enthält, verdienten eine genauere Beschreibung. *Gilb.*

*) Es kömmt also der aus Amsterdam eingegangne Vorschlag in Aufsatz IV auf eine noch ausgezeichnetere Weise in Ausführung. *Gilb.*

XII.

Die Gewitter des gegenwärtigen Winters, und das electrische Leuchten irdischer Gegenstände betreffend;

VON GILBERT.

(Nachträge zu Aufsatz I und II dieses Stücks.)

Schon eine Woche früher als in unsern Gegenden, scheinen die im Januar (hier vom 9ten an) ununterbrochen herrschenden *westlichen* Winde, am Rheine einen ähnlichen Zustand der Atmosphäre, wie er hier Abends am 25sten Januar, zur Zeit des in Aufsatz I beschriebenen leuchtenden Graupel- und Schnee-Wetters war, hervorgebracht zu haben (vergl. S. 121). Laut Nachrichten, die ich aus verschiedenen Stücken der Preuss. Staatszeitung entlehne, zogen am 14, 15 und 16ten Januar 1822 *Gewitter* von dem *Westerwalde* über die Aar hin, welche blitzten und donnerten, und es fiel in den gebirgigen Gegenden um Koblenz und auf dem *Hundsrück* in der Mitte Januars Stellenweise so hoher Schnee, daß man die Dorfschaften aufbieten mußte, die Landstraßen fahrbar zu machen, während um Koblenz Primeln, Erdbeeren, Schafgarbe, Borretsch etc. auf freiem Felde blühten. Im Borken'er Kreise des Regierungs-Bezirks von *Münster*, erblickten, Abends am 14 Januar, auf einer Höhe im Kirchspiele *Rhade*, Jäger *Flämmchen* an der Mündung ihrer Gewehre und an den Rändern ihrer blechnen Müt-

zenschirme, und viele Flämmchen und Feuerfunken am Boden vor sich, lange und deutlich.“ — Zu *Heiligenstädt* im ehemaligen Eichsfelde, war am 14 Januar ein sehr heftiger Sturm mit Schloffen, Blitz und Donner, „und um $\frac{1}{2}$ 11 Uhr fiel aus nicht sehr bedeutender Höhe ein großer *Feuerklumpen* herab, erleuchtete die Gegend wie ein Blitz und liefs beim Erlöschen einen Knall wie einen Kanonenschufs hören.“ — Auch in *Bautzen* in der Oberlausitz hatte man am 14 Januar, Abends um 5 Uhr, „bei heftigem Sturm und Regen, ein Gewitter, und bemerkte zuletzt eine feurige *Luftererscheinung*.“ *)

In einer Zeitschrift, die vor einigen Jahren unter der Ueberschrift, *Museum des Wundervollen*, in vielen Bänden erschienen ist und vieles Wunderbare enthielt, findet sich (wahrscheinlich aus einem ähnlichen fran-

*) Dafs wir in unsern Gegenden die Gewitter und die Erscheinungen bei denselben nicht in ihrer ganzen Stärke kennen, darf man bei der Beurtheilung solcher Nachrichten nicht vergessen. Bei der schnelleren und stärkeren Verdunstung und weit plötzlicheren Verwandelung von atmosphärischem Wasserdampf in Dunst und in Regen in den heißen Ländern, erscheint dort die Gewitter-Electricität mit einer Macht und auf eine Art, wovon wir hier keine Begriffe haben. Sehr interessant ist in dieser Hinsicht das, was ich meinen Lesern in St. 9 des vorigen Jahrgangs S. 109 aus den Erfahrungen des Prof. Raffinesque zu Lexington in Kentucky (ungef. 37° nördl. Br.) mitgetheilt habe. Er versichert bei den dortigen heftigen, von Zweigen des Passatwindes in ihrem Kampfe mit dem Polarwinde herbei getriebenen Gewittern acht Arten von *electricischen Explosionen* bemerkt zu haben: büschelförmige, geradlinige, kugelförmige Blitze, wie Kometen oder wie Sonnen aussehende, und gabelförmige, verschleierte, oder zitzenförmige Blitze (*ariolis*). Die gewöhnlichen Zizag-Blitze fahren bald herab, bald herauf oder horizontal und wieder schief auf, häufig gehn sie von der Erde aus, und sollen mehrmals Thiere durch Eindringen von unten her in ihren Bauch getödtet haben, und er will die electricischen Explosionen nicht blos von Wolken und Erde, sondern auch von Meteoriten, von der Luft, und vom Wasser ausgehend gesehen haben.

zöfischen Werke überſetzt), folgende Nachricht, unter der zwar zum Wundervollen ganz gut paſſenden, ſonſt aber völlig irre führenden und nicht viel Kenntniſſe der Phyſik verrathenden Ueberſchrift: *Feuerregen*, von einem Meteore, deſſen genaue Uebereinkſtimmung mit den in Aufſatz I und II beſchriebenen, meine Leſer ergötzen wird. „Den 10 Mai 1695 wüthete Abends gegen 7 Uhr zu *Chatillon* an der Seine ein gewaltiger Sturm. Die Luft ſchien dabei ganz entzündet zu ſeyn, und Feuer fiel aus der Luft in ſolchen Funken herab, dergleichen man beim rothglühenden Eiſen während des Schmiedens bemerkt. Dieſe Funken aber, die alles in Furcht und Schrecken ſetzten, bewegten ſich eine Zeit lang auf der Erde hin und her, nahmen eine blaue Farbe an, und verlöſchten. Dieſer Feuerregen hielt $\frac{1}{2}$ Stunde an und dehnte ſich über eine ziemlich groſſe Strecke Landes aus. Als der Orkan vorbei war, hing es an in groſſen Flocken zu ſchneien.“

Noch finde ich in meinen Papieren folgende, aus öffentlichen Blättern entlehnte Nachricht, einer Erſcheinung des Feuers St. Elm während eines mit Schnee begleiteten weſlichen Sturms: „In *Steiermark*, im Marburger Kreiſe, ſah man am 4 März 1816 zu *Sulmthal* eine dort noch nie wahrgenommene Erſcheinung. Es erhob ſich Abends gegen 9 Uhr ein heftiger Sturm aus NordWeſt, der von Schnee und etwas Regen begleitet war. Plötzlich ſah man das vergoldete Kreuz des Thurms der Pfarrkirche, die in dem Umfange des gräf. Künburg'schen Bergſchlusses *Sohlneck* ſteht, wie in Flammen, und die Gegend rings umher faſt hell erleuchtet; zugleich vernahm man von dem Thurme herab ein Gekniſter, ähnlich dem, wenn Waſſer auf glühendes Eiſen gegoffen wird. Dieſes währte $\frac{1}{4}$ Stunde ununterbrochen fort, und hinterließ einen etwas unangenehmen Geruch. Am folgenden Tage war das Kreuz faſt ganz ſchwarz, beginnt nun aber ſchon ſeinen vorigen Glanz wieder zu erhalten. — Das nämlich ereignete ſich zu gleicher Zeit an der Thurmsſpitze des Schloſſes *Welsbergi*, nur war das Feuer kleiner und von kürzerer Dauer. — Sonderbar iſt es, daß ſich das electriſche Licht nur an dieſen beiden Thürmen zeigte, die faſt 1 Meile von einander entfernt ſind, indeß man nichts davon an andern Thür-

men bemerkte, die zwischen beiden stehn, und von denen einige von gleicher Höhe mit ihnen sind.“

Von den *Feuerkugeln*, welche in dem gegenwärtigen merkwürdigen Winter in großer Zahl erschienen sind, und von den wichtigen Beobachtungen über *Erdbeben* im Februar, im nächstfolgenden Hefte *).

*) Hier nur noch zur Ergänzung der Anm. auf S. 132 folg. Zusätze:
Der Anfang des Monats *März* war bei uns nicht minder reich an Stürmen und Gewittern als die vorhergehenden Monate. Am 8 *März* Nachmittags um 1 Uhr 5' und 20' donnerte es in Leipzig, das erste Mal stark, und fiel Hagel in keilförmigen $\frac{1}{2}$ Z. langen Körnern fast wie sie im vorigen Jahrg. dieser Annal. St. 7 Taf. IV. nach Hrn Delcros abgebildet sind; Schnee und Graupeln hielten mit veränderlichem SW-Winde bis 2 Uhr an. Nachts war ein heftiger Sturm aus Westen, der über Lützen hinaus den Erfurter Postwagen in den Chauffeegraben warf, und Hagel mit sich führte, welcher die Pferde scheu machte und dem Postillion blaue Flecke schlug. In dem nördlichen Theile des Herzogthums Magdeburg zündete in dem Jerichower Amtsdorfe *Mangelsdorf* in dieser Nacht, um 1 Uhr, „ein mit dem fürchterlichsten Sturm aus WNW kommendes, von Hagel begleitetes Gewitter bei mehrern Schlägen die Sturmspitze an, und Thurm und Kirche brannten ab.“ — Am 9ten hatten wir wiederum Graupeln gegen Mittag und Nachmittags. — Am 10ten *März* (Sonntags) blitzte es heftig und häufig in Westen Abends zwischen 8 und 9 Uhr, bei sternhellem Himmel und anfangendem Sturm aus Westen, auch um 10 Uhr zu Zehnen äußerst heftig, (wie nur im Sommer) in NO, und hier sah man nach derselben Gegend zu eine Feuerkugel. Um etwa 11 Uhr sah Hr. Dr. Thienemann, dessen Wohnung frei liegt, das auf seiner isländischen Reise (von der ich meinen Lesern im nächsten Hefte etwas Interessantes über das Nordlicht mittheilen werde) nicht selten wahrgenommene Schauspiel von anhaltender Wolkenbildung am hellen Himmel über seinem Scheitel, so daß endlich, obgleich der Sturmwind die Wolken schnell nach Osten trieb, doch der ganze Himmel umzogen wurde. Vom 11 bis 3 Uhr Morgens wüthete der stärkste Sturm, den wir gehabt haben, mit einer Gewalt, wie man ihn sonst nur auf dem Meere kennt. — *Montags* am 11 *März* blitzte es wiederum Nachmittags, und auch stark Abends nach 8 Uhr, und dabei donnerte es; von 11 Uhr bis Mitternacht stürmte es äußerst heftig. — Es erfolgte ruhiges und heiteres Frühlingswetter bis es *Sonnab.* den 16ten zwischen 11 u. 12 Uhr donnerte, und zw. 5 u. 7 Uhr Ab. wiederholt heftig blitzte u. donnerte; ein Wölkchen kam aus SW, bald überzog es den ganzen Himmel und es regnete die Nacht u. die beiden folg. Tage anhaltend bei 10° Wärme. Heute den 18ten donnerte es wieder nach 11 Uhr bei immer noch anhaltenden Gewitterregen mit Windstößen aus SW u. W.

METEOROLOGISCHES TAGEBUCH DE FÜR DEN MONAT JANUAR 1822; GEFÜHRT

N ^o	BAROMETER bei + 10° R.					THERMOMETER R. frei im Schatten					THERMO- TROGRAPH		SAUS. H.
	5 UHR p. Lin.	10 UHR p. Lin.	15 UHR p. Lin.	6 UHR p. Lin.	10 UHR p. Lin.	8 UHR	12 UHR	2 UHR	6 UHR	10 UHR	Minim. Nachtvorh.	Maxim. Tages	5 UHR
1	583, 10	55, 15	55, 28	55, 25	55, 48	+ 2, 8	+ 5, 6	+ 2, 8	+ 1, 0	+ 0, 7	0, 0	+ 5, 8	70, 7
2	580, 78	50, 54	50, 55	50, 56	50, 56	0, 4	5, 5	5, 8	2, 4	1, 2	0, 1	4, 4	67, 0
3	581, 11	51, 25	51, 46	51, 91	51, 17	+ 1, 4	2, 5	2, 8	2, 0	1, 2	0, 5	3, 0	69, 0
4	581, 19	51, 91	51, 85	51, 87	51, 68	- 0, 8	+ 1, 9	+ 1, 8	+ 0, 5	+ 0, 5	- 0, 9	2, 1	68, 0
5	580, 25	50, 17	50, 69	51, 19	51, 76	0, 4	- 0, 4	- 0, 5	- 0, 6	- 1, 1	1, 2	0, 4	68, 7
6	582, 31	51, 15	51, 21	51, 60	51, 98	1, 5	0, 4	0, 3	0, 9	2, 5	1, 4	+ 0, 8	68, 8
7	583, 33	54, 47	54, 81	54, 96	55, 21	5, 7	0, 5	0, 9	5, 7	5, 4	5, 6	- 0, 8	63, 0
8	585, 58	55, 25	55, 21	55, 04	54, 92	4, 7	2, 5	1, 5	5, 1	6, 4	5, 9	- 1, 4	68, 0
9	584, 37	54, 59	54, 81	55, 44	56, 18	5, 1	1, 6	1, 4	1, 8	2, 5	5, 1	- 1, 1	68, 0
10	585, 53	55, 97	56, 59	58, 00	58, 24	- 4, 6	- 0, 0	+ 0, 3	- 0, 5	- 0, 5	6, 6	+ 0, 4	60, 8
11	584, 31	55, 12	55, 31	55, 61	56, 50	+ 1, 5	+ 3, 0	5, 8	+ 5, 5	+ 1, 6	- 0, 6	5, 9	71, 8
12	585, 98	57, 41	57, 66	57, 95	57, 89	2, 5	2, 4	2, 0	1, 4	2, 0	1, 0	2, 6	74, 1
13	585, 71	55, 51	55, 19	55, 10	55, 34	2, 6	5, 5	5, 8	6, 0	5, 9	1, 5	6, 5	74, 1
14	584, 30	55, 25	55, 21	55, 64	56, 50	5, 0	5, 4	4, 6	5, 0	+ 1, 6	0, 1	6, 0	74, 1
15	585, 21	56, 51	56, 44	56, 21	56, 55	1, 2	2, 2	1, 7	+ 1, 5	0, 0	+ 0, 1	2, 1	65, 5
16	580, 10	51, 15	51, 08	50, 61	51, 00	+ 0, 9	+ 1, 5	1, 1	- 0, 2	- 1, 8	- 1, 8	+ 1, 5	61, 8
17	584, 21	54, 47	55, 65	56, 11	55, 42	+ 2, 7	- 2, 4	- 2, 4	- 2, 4	- 2, 8	2, 8	- 1, 5	60, 0
18	585, 07	56, 06	56, 46	56, 58	56, 10	+ 0, 2	2, 7	+ 2, 8	+ 1, 9	+ 1, 6	- 4, 6	+ 5, 5	64, 2
19	584, 37	55, 58	56, 04	57, 59	57, 87	4, 1	4, 1	4, 2	3, 3	2, 8	1, 4	5, 0	75, 0
20	587, 13	56, 51	56, 05	55, 24	55, 10	5, 0	4, 0	4, 3	4, 0	4, 4	2, 0	4, 5	75, 8
21	586, 10	56, 50	56, 26	56, 93	57, 16	5, 3	5, 2	5, 0	4, 2	3, 4	2, 7	5, 5	75, 0
22	587, 11	58, 95	59, 00	59, 07	59, 12	5, 6	5, 3	5, 5	5, 1	2, 8	2, 8	5, 3	75, 0
23	588, 48	58, 55	58, 16	57, 95	57, 65	5, 4	4, 7	4, 8	5, 9	5, 0	5, 6	4, 8	74, 4
24	586, 17	56, 56	56, 55	55, 54	55, 02	2, 9	3, 7	4, 0	1, 8	1, 8	1, 8	4, 0	75, 6
25	585, 05	51, 05	51, 21	51, 21	51, 04	3, 6	4, 0	4, 6	5, 0	+ 1, 9	+ 0, 5	5, 0	75, 9
26	587, 73	58, 69	58, 68	57, 65	57, 55	0, 1	1, 2	2, 6	0, 2	- 1, 3	- 1, 5	2, 4	55, 6
27	584, 10	56, 33	56, 29	57, 15	57, 50	+ 0, 8	0, 3	0, 6	0, 2	0, 0	- 1, 5	2, 3	68, 9
28	587, 40	58, 45	58, 8	58, 48	58, 51	- 0, 8	0, 1	0, 0	0, 6	+ 1, 1	- 1, 0	1, 2	55, 4
29	585, 07	55, 61	55, 47	55, 50	55, 19	+ 2, 4	4, 7	4, 5	4, 0	3, 2	1, 0	5, 3	73, 4
30	586, 38	56, 27	57, 15	57, 86	58, 06	4, 0	2, 3	1, 4	2, 0	1, 8	0, 3	4, 0	71, 9
31	588, 28	57, 99	57, 71	57, 48	57, 87	+ 0, 5	3, 7	+ 3, 4	+ 1, 4	+ 1, 2	- 0, 2	+ 3, 7	67, 7
Med	584, 263	54, 583	54, 567	54, 560	54, 579	+ 0, 58	+ 2, 25	+ 2, 27	+ 1, 53	+ 0, 79	+ 0, 72	+ 2, 95	67, 99

Tägliche Veränderung					Einfluss der Winde auf den Stand des	
Zeit	des Barometers		des Thermometers		Mittel des Monats = m =	bei 6 gelinden nördl. Winden beob. 56 theils starken süd. Winden schw. 79 oft heftigen westl. - teten Windstillen Max. am 22. 10 U. (22. 2 U.) 13. 10 U. = Min. am 26. 6 U. (7. 10 U.) 17. 2 U. größte Veränderung Nacht. Thermograph wickl. Max. = + 6.
	m - 0, 11, 04 Steig. Vermitt. = 0, 11, 04	m - 0, 39, 1 Zu-	m - 0, 24, 1 nahme	m + 1, 23, 2 Abnahme		
2	m - 0, 05, 1	m - 0, 25, 1	m - 0, 25, 1	m + 0, 89, 1 Zu-	Mittel des Monats = m =	bei 6 gelinden nördl. Winden beob. 56 theils starken süd. Winden schw. 79 oft heftigen westl. - teten Windstillen Max. am 22. 10 U. (22. 2 U.) 13. 10 U. = Min. am 26. 6 U. (7. 10 U.) 17. 2 U. größte Veränderung Nacht. Thermograph wickl. Max. = + 6.
13	m - 0, 05, 1	m - 0, 25, 1	m - 0, 25, 1	m + 0, 89, 1 Zu-		
6	m - 0, 05, 1	m - 0, 25, 1	m - 0, 25, 1	m + 0, 89, 1 Zu-		
10	m - 0, 05, 1	m - 0, 25, 1	m - 0, 25, 1	m + 0, 89, 1 Zu-		
10	m - 0, 05, 1	m - 0, 25, 1	m - 0, 25, 1	m + 0, 89, 1 Zu-		

Erklärung der Abkürzungen in der Witterungs-Spalte. ht. heiter, sch. schön, vr. vermehrt, tr. trübe, dig oder Wind, sturm-stürmisch, Mehreh, Mehreuh, Sch. Schnee, Sch. Schneestücken, H. Reif, Schl. Schloos.

ISCHES TAGEBUCH DER STERNWARTE ZU HALLE AR 1822; GEFÜHRT VOM OBSERVATOR DR.

Schatten		THERMOMETERGRAPH		SAUSS. HAAR - HYGROMETER bei +10° R.					WINDE	
HR	10 UHR	Minim.	Maxim.	3 UHR	12 UHR	2 UHR	4 UHR	10 UHR	TAGE	WIND
1.0	+0.7	0.0	+3.8	70.7	88.6	69.9	63.7	68.7	W	1.2 S
2.4	1.2	0.1	4.4	64.0	64.9	66.5	68.4	68.0	W. S	2.50
3.0	1.2	0.3	5.0	67.0	63.7	65.1	65.4	61.5	SW	4.50
4.3	+0.5	-0.9	3.1	68.0	65.1	66.2	64.4	66.7	S. O	2.0
5.6	-1.1	1.2	0.4	68.7	67.0	68.3	66.3	66.4	NO	2.5 N
6.9	3.5	1.4	+0.8	68.8	68.8	63.1	68.0	63.9	NW	2.5 N
7.5	5.4	3.6	-0.8	63.0	63.6	68.4	60.2	68.8	NW. N	1.5 W
8.1	4.4	5.9	-1.4	58.0	56.5	54.9	59.2	58.5	S	2.3
9.8	2.3	5.1	-1.1	62.9	61.2	60.3	62.9	63.7	S. SO	2.5 N
10.5	-0.5	5.6	+0.4	60.8	60.6	62.7	68.7	70.2	SW	2.5
11.5	+1.6	-0.6	3.9	71.5	69.0	71.9	70.8	72.1	W	3.5 W
12.4	2.6	+1.0	2.6	74.1	70.2	72.1	71.6	75.5	W. W. W.	3.5 W
13.0	5.9	1.5	6.8	74.1	78.6	78.8	30.6	81.6	SW. W. W.	4.5 W
14.0	+0.9	0.2	6.0	70.4	66.4	65.3	60.8	60.7	W. W. W.	4.5 W
15.0	2.0	+0.1	3.8	65.3	59.5	63.9	59.8	60.5	W. NW	5.4 W
16.1	-1.8	-1.8	+1.5	61.8	61.3	62.3	66.9	64.7	NW	3.5 W
17.4	-2.8	2.8	+1.2	60.0	56.9	52.4	58.9	55.5	NW	3.5 W
18.9	+1.6	-0.6	+5.5	64.2	65.0	66.4	72.0	73.7	NW. W	1.5 W
19.5	3.2	+1.4	5.0	75.0	60.9	69.9	67.0	78.6	NW	5.4 W
20.0	4.4	2.0	4.5	73.8	75.7	75.1	74.8	77.4	SW	3.5 W
21.3	3.4	2.7	5.3	75.0	72.8	74.7	71.8	72.7	SW. W. W.	4.5 W
22.1	2.8	2.8	5.3	71.2	69.6	70.0	71.2	75.5	NW. SW	1.5 W
23.9	5.6	2.8	4.8	74.4	70.8	69.0	73.7	78.5	SW	3.5 W
24.8	1.2	1.2	4.0	73.6	68.2	68.9	69.2	75.0	SW	2.5 W
25.0	+1.9	+0.3	5.0	73.9	75.5	76.5	75.5	60.9	W. SW	3.4 W
26.1	-1.3	-1.3	5.4	55.6	58.5	60.6	62.7	66.2	W. W. W.	5.4 W
27.2	0.0	-1.8	2.3	68.9	66.0	66.6	67.4	63.1	NW	5.4 W
28.6	+1.2	-1.0	1.2	65.4	60.8	69.1	69.9	71.5	SW. W. W.	5.4 W
29.0	5.2	+1.0	5.2	73.4	72.7	76.8	75.0	75.2	SW	5.4 W
30.0	1.8	+0.3	4.0	71.9	68.7	64.6	71.5	68.6	NW	5.4 W
31.4	+1.2	-0.2	+3.7	67.7	58.0	57.7	62.1	67.6	W. W.	5.4 W
32.5	+0.79	+0.72	+2.92	67.99	65.16	66.05	67.53	63.36	süd - n.	weatli

Einfluss der Winde auf den Stand des		Barometers	Thermomet.	Hygrometer	Berechnung
Mittel des Monats ==		33.11, 37.2	+1.50	67.02	aus dem
Zusammenfassung	Mittel bei 6 gelinden nördl. Winden	m - 1, 367	m - 2, 09	m - 3, 30	37 Beob. im Jahr
	66 theils starken süd. Winden	m + 0, 338	m - 0, 37	m + 0, 37	geb. d. Mittel
	79 oft heftigen westl. Windstillen	m + 0, 123	m + 0, 68	m + 0, 28	dav. sind 4 bei n
	Maxx. am 22.10 U. (22.2 U.) 13.10 U.	m + 4, 753	m + 3, 80	m + 14, 60	10 bei s
Minu.	Minu. am 26.6 U. (7.10 U.) 19.2 U.	m - 6, 725	m - 6, 90	m - 14, 67	16 bei v
	größte Veränderung	11, 478	10, 70	29, 27	
Nach d. Thermograph wirkli. Max. = +6.30; Min. = -5.90; gr. Veränd. = 12.20					

ht. heiter, sch. schön, vr. vermisch, tr. trüb, Nb. Nebel, Th. Thau, Dt. Duft, Rg. Regen, Schd. Schneeschön, Hl. Reif, Schl. Schloßen, Rgh. Regenbogen, und Mg. Morgenroth, Ab. Ab-

HALLE,

DR. WINCKLER.

WINDE			WITTERUNG		UNTERSICHT.
TAGE	NACHTS		TAGE	NACHTS	Zahl der Tage.
1. 2	S	3	vr. Grpla wndg	vr.	heiter
5	3	3	vr. Nbl Abr.	ht. wndg	schön 5
4	SW	3	tr. strk Schn. strm	vr. Schn.	vern. 12
3	O	3	vr. Mgr. Nbl	tr.	trüb 16
2. 5	N	3	tr. einz. Schn. wad	tr.	Nbl 7
3	N	1	vr.	vr.	Duft 4
N	1	3	sch. Nbl Abr.	ht.	Regen 7
3	S	3	sch. Nbl Mrg. Abr.	sch. Schn.	Graup. 3
3	N	1	tr. wad.	tr.	Rg sch 1
2. 5	SW	3	tr. Nbl strk Sch. wd	tr.	Schnee 2
3	wsw	3	vr. fein Rg. wad	tr. wndg	windig 16
one	1	3	tr. Rg. Nbl Dft	tr. Rg.	stürm. 9
wsw	4	4	tr. strm.	tr. strm.	Nächte
wsw	4	5	vr. strk Rg. strm.	vr. Rg. Sch. wd	heiter 2
W 5. 4	NW	3	tr. Schneestrm.	tr. wad.	schön 1
3	sw	4	vr. Schn. wad	vr. strm. Schn.	vern. 6
3	SW	5	vr. wndg	vr. Schn. wad.	trüb. 23
W	3	3	tr. Rg. wndg	tr.	Nbl
3. 4	wsw	3	vr. fein Rg. strm.	tr. f. Rg. wad.	Duft
3	SW	4	tr. f. Rg. Dft wad	tr. strm.	Regen 2
sw 4. 5	wsw	3	vr. strm.	tr.	Rg sch 1
SW	1	3	vr. Mrg.	vr.	Schnee 6
sw	3	3	tr. Mrg.	tr.	windig 8
2. 5	SW	1	tr. etw. Nbl wndg	tr.	stürm. 4
SW 3. 4	wsw	5	tr. strk Rg. wndg	tr. wndg	4
sw 5. 4	NW	4	tr. strk Schn. strm.	tr. strk Sch. strm.	Mgth 4
3	NW	3	tr. einz. Schn. wad	tr.	Abtrh 5
sw 3. 4	sw	3	tr. f. Rg. Schn. strm.	tr.	
3	W	3	vr. wndg	tr. wndg.	
3	wsw	1	tr. Grpla Schn. wd	tr.	
3. 2	SW	1	sch. wadg	tr.	
Anzahl der Beobh. an jedem Instrum. 155					

Berechnung der absoluten Höhe von Halle über dem Meere, aus den Mittags-Beobachtungen des Monats Januar:

Beobh. im ganzen Mon.	Barometer	Thermomet.	Höhe
geb. d. Mittel = m =	334 ^{mm} , 383	+ 30, 23	285 Fts, 517
av. sind 4 bei nördl. Wd	m - 0, 508	m - 1, 01	m + 32, 165
1 bei östlich. -	m - 4, 471	m - 0, 33	m + 329, 759
10 bei südl. -	m - 0, 376	m - 0, 26	m - 31, 251
16 bei westl. -	m - 0, 171	m + 0, 43	m - 21, 868

Rg. Regen, Gw. Gewitter, Bl. Blitze, wad. oder Wd. win-
roth, Ab. Abendroth.

Vom 1 bis 7 Januar. Am 1. Nachts vorher Reg.; bis Mittags mit ziehenden Cirr. Str. bed., dann Zertheil. und Nachmittags, wie Stellen, um 9 früh gering, um 1 Mittags scharf Graupels, Aufseß häufige Cirr. Str. und heitere Stellen, Mittags herrscht w. mittags zertheilt sich diese, Abds wenig Cirr. Str. und Später sel Morg. gering. Schnee bei wolk. Bed. von tiefen Cirr. Str.; nur sich auf und Später wechseln Cirr. Str. mit heitern Stellen. Hei in seiner Erd-Nähe. Am 4. Nachts gering. Schnee, früh auf nicht de oben Cirr. Cum. die sich nach unten in Cirr. Str. modifiz. Mittags heiter bis auf einen geringen Damm am Horiz., Abds v bed. Am 5. bis Abds gleich, dann wolkig, stets aber stark einz. Schnee. Am 6. wolk. Bed. zeigt nur Mittags mehrere, N tere Stellen. Am 7. früh bei bel. Horiz. und Nbl oben heiter, gefonderte Cirr. Str. über heitern Grund und in N Cum. Abds t ter. Heute, um 4 U. 39' Abds tritt der Voll-Mond ein.

Vom 8 bis 15. Am 8. früh Cirr. Str. und heitere Stellen, Mittags am Horiz. und in N und O in Cum. modifiz., Nachmittags heit dann wieder heiter. Am 9. stets gleichf. und stark bed., No Vormittags mäßig Schnee. Am 10. Nachts Schnee und Tags gleich wolkig doch selten ein Stern, von 5 bis 8 stark. Schnee. Am Spät-Abds gleichf., Abds wolkig bed. und Morg. fein Reg.; T offene Stellen. Am 12. gleiche Decke stets, früh und Abds fe Tags Duft und Nbl. Am 13. Nachts vorher Reg., Tags bed., wolkig, sonst gleichf. Am 14. wolk. Bed. ist Mittags in Cirr und Nachmittags sind diese in Cum. modifiz.; Abds bed. Cirr. Str zeigt sich selten ein Stern; um 2 U. einz. Regentropf. Am 15. Schnee; bis Abds wolk. bed., dann in NO heiter, Auflös. in später diese nur noch am Horiz. Um 6 U. 30' Morg. zeigt sich ersten Viertel.

Vom 16 bis 25. Am 16. Cirr. Str., besonders in S und W, sonst Nachmittags Vermehrung der Wolken und von Abds ab bed.; vor stark Schnee. Heute der Mond in seiner Erd-Ferne. Am 17. früh bed., Mittags nur noch am Horiz., während oben Cirr. Str.

BEMERKUNGEN

nach Howard's System oder der Welt

Mittags mit schweren aus N
mittags, wie später, heitere
upela. Am 3. früh wech-
herrscht wolk. Bed. Nach-
und später sehr heiter. Am 3.
Str.; nur Abds löst diese
stellen. Heute ist der Mond
huf auf nicht klarem Grun-
tr. modifiz. und bedecken,
iz., Abds und später wolk.
aber stark bed.; Vormittags
mehrere. Nachts wenige, hei-
en heiter, Mittags viel klein
um. Abds und später, hei-
ein.

llen, Mittags nur noch einz.
mittags heiter, Abds bed.,
bed., Nachts vorher und
rd Tags gleichf. bed., Abds
Schnee. Am 11. früh und
in Reg., Tags Cirr. Str. u.
und Abds fein Reg. u. Duf.,
tags bed., nur Mittags etwas
tags in Cirr. Str. gefondert,
ed. Cirr. Str. meist und es
pf. Am 15. Nachts Reg. u.
Auflös. in Cirr. Str. und
g. zeigt sich der Mond im

d W, sonst heitere Stellen,
b bed.; von 5 ab bis Nachts
e. Am 17. Nachts Schnee,
in Cirr. Str. einz. über hei-

tern Grund ziehen;
Schnee, Tags bed.
schaff Reg. Am 19.
bed., Mittags kl. Cirr.
bed. Am 20. gleiche
Am 21. wolkige Stan
Am 22. ziehende Ci
lassen oben einige St
decken. Am 23. vic
kige, von Abds ab,
Neu-Mond.

Vom 24 bis 30. Am 2
wolkig bed. Am 25
schauer bei heftigem
über heitern Grund
in gleiche Bed. die h
bis Nachts. Am 27.
selten, wolkig, von
früh, oben dichte D
bel., sonst heiter, d
Am 30. Morg. Cirr.
wolkige Bed.; um 1
und mit Regen gem
am nächsten steht,
tel ein.

Am 31. rings belegter
Cum. sich gestalten
bedeckt.

Charakteristik des M
gelind, und bei of
Winde, wehsten of

BEMERKUNGEN.

Howard's System der Wolken.

mit schweren aus N
wie später, heitere
Am 2. früh wech-
ht wolk. Bed. Nach-
ter sehr heiter. Am 3.
nur Abds löst diese
Heute ist der Mond
nicht klarem Grund-
bedeckt und bedecken,
Abds und später wolk.
stark bed., Vormittags
e, Nachts wenige, hei-
ter, Mittags viel klein
Abds und später, hei-

Mittags nur noch einz.
g, heiter, Abds bed.,
e, Nachts vorher und
g gleichf. bed., Abds
e. Am 11. früh und
g., Tags Cirr. Str. u.
Abds fein Reg. u. Duft,
ed., nur Mittags etwas
u Cirr. Str. gesondert,
Cirr. Str. meist und es
Am 15. Nachts Reg. u.
Abds in Cirr. Str. und
gigt sich der Mond im

sonst heitere Stellen,
e; von 5 ab bis Nachts
Am 17. Nachts Schnee,
Cirr. Str. einz. über hei-

tern Grund ziehen; Abds heiter doch später gleiche Decke. Am 18. Nachts
Schnee, Tags bed. und nur Mittags in NW Licht, Nachmittags und von 6 bis 8
schaff Reg. Am 19. Nachts vorher, Morgens und Spät-Abds etwas Regen, früh
bed., Mittags kl. Cirr. Str. über heit. Grund und Abds heiter, später wieder
bed. Am 20. gleiche Decke ist von Abds ab, wolkig, früh fein Reg. u. Duft.
Am 21. wolkige starke Decke hat sich nur Mittags etwas in Cirr. Str. aufgelöst.
Am 22. ziehende Cirr. Str., Tags über herrlichend, vermehren sich Abds und
lassen oben einige Sterne, später selten, blinken, während sie unten ganz be-
decken. Am 23. viel Cirr. Str., in NO doch heiter lassend, bilden Tags wol-
kige, von Abds ab, gleiche Bed. Früh, 6 U. 18', am heutigen Tage, fällt der
Neu-Mond.

Vom 24 bis 30. Am 24. meist gleichf., nur Abds, wo selten ein Stern sich zeigt,
wolkig bed. Am 25. stets wolkig bed., Nachmittags und gegen Abd einige Regen-
schauer bei heftigem SW, Abds von 8 bis 9 sehr stark. Am 26. Morg. ziehen
über heitern Grund Cirr. Str. die oft gesondert sind, sie modifiz. sich Vormittags
in gleiche Bed. die bestehend bleibt; von Abds ab in starken Schauern Schnee
bis Nachts. Am 27. bedeckt und von Abds ab, etwas Schnee. Am 28. bedeckt,
selten, wolkig, von Mittags ab fein Schnee, stark Nachmittags von 2 bis 6. Am 29.
früh, oben dichte Decke, darunter hin Cirr. Str., Mittags der Horiz. und in SO
bel., sonst heiter, dann wird wolkige Bed. dichter und ist Spät-Abds gleichf.
Am 30. Morg. Cirr. Str., matte Cum. und einige heitere Stellen, von Mittags ab
wolkige Bed.; um 1 und 2 scharfe Granpeln-Schauer, geringer diese Nachmittags
und mit Regen gemengt. Während der Mond heute zum 2ten Male der Erde
am nächsten steht, tritt zugleich und zwar um 7 U. 43' Morg. das erste Vier-
tel ein.

Am 31. rings beleger Horiz. früh, sonst einz. Cirr. Str. die Mittags am Horiz. in
Cum. sich gestalten, Abds bis auf einen Damm heiter, später jedoch, wieder
bedeckt.

Charakteristik des Monats: Nur einige kalte Tage, die reich an Schnee, sonst
gelind, und bei oft bedecktem Himmel häufig Regen; südliche und westliche
Winde, weheten oft mit Heftigkeit.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1822, DRITTES STÜCK.

I.

*Eine Irrwisch-artige Erscheinung,
beobachtet in den letzten Tagen des Mais 1821
auf einem Moore unweit Brienne;*

VON

DOE, Dr. Med., mit Zusätzen von Gilbert.

In der französischen Zeitschrift, aus welcher ich diese merkwürdige Erzählung entlehne, wird das Meteor in der Ueberschrift genannt: *ein meteorischer Brand* (*une incendie météorique*); weder dem Dr. Doë, noch Hrn von Blainville, dem Herausgeber des Journals, scheint das, was in physikalischen Schriften von Irrwischen erzählt zu werden pflegt, gegenwärtig gewesen zu seyn, da ersterer die Erscheinung mit mancherlei anderem, aber nicht hiermit zusammenhält, womit es, (Fabeln und Aberglauben abgerechnet) mir die mehrste Aehnlichkeit zu haben scheint. Sollte nicht irgend einer meiner Leser, der in Gegenden wohnt, wo es noch Moräste und feuchte Moore giebt, und wo es vorkömmt, daß ein, der Physik nicht Unkundiger, Nächte im Freien an solchen Stellen zubringt, mir etwas *Zuverlässiges* über Irrwische und Irrlichter mittheilen können, welches uns in den Stand

setzte, das von Furcht und Aberglauben herrührende offenbar Fabelhafte in den Erzählungen von diesen wunderbaren Meteoren, von dem zu sondern, was an ihnen Wahres seyn mag, und welches ich bisher für verhältnißmäßig so wenig hielt, daß ich mich der Wahrheit durch Leugnen der Wirklichkeit von Meteoriten, wie man sie unter jenen Namen zu beschreiben pflegt, mehr zu nähern glaubte, als durch Wiederholung der gemeinen schwer zu glaubenden Sagen von ihnen *).

Auf einer Reise, welche ich Ende Mai 1821 in die Gegend von Brienne machte, bin ich Augenzeuge von folgender sehr merkwürdigen Erscheinung gewesen **). Am 26sten wurde ich auf dem Plateau von Bou-

*) Die meisten, welche mir erzählt haben, selbst Irrlichter gesehen zu haben, wußten gar kein Detail darüber anzugeben, und nur zwei beschrieben sie auf eine unsern physikalischen Kenntnissen nicht widersprechende Weise: hoch und niedersteigende Flammen in den Torfbrüchen auf dem Brocken, nach Art wie Sumpflust, die bald stärker, bald minder stark zufließt, brennen würde; und einzelne auflodernde Flammen in heißen Sommernächten aus den sumpfigen Wiesen an der Pleiße bei Döllitz. In Hrn Accum's Werk über das Gaslicht erinnere ich mich, zu meiner großen Ueberraschung gelesen zu haben, daß man aus dem Wasser, womit die gewaltigen Gasreservoirs in den Gas-Entbindungs-Anstalten gesperrt sind, Flammen habe hervordringen sehn. Ist dieses wirklich so (die Stelle ist mir gerade nicht bei der Hand), so wären diese Flammen unstreitig künstliche Irrlichter. *Gilb.*

**) Das Städtchen *Brienne* liegt in dem südlichen Theile der ehemaligen Champagne, woselbst jetzt das Aube-Departement ausmacht, an der Aube und der großen Heerstraße von Châlons nach Chaumont, zwischen Arcis und Chaumont. *Gilb.*

lancourt, welches diese weite Ebene beherrscht, von der Nacht überrascht, und dadurch gezwungen, in dem östlich von dem Dorfe gelegenen Walde bis 2 Uhr Morgens still zu liegen. Nachdem ich durch diese Ruhe wieder zu Kräften gekommen war, umging ich das Dorf rechter Hand, um mich aus dem Walde heraus zu arbeiten. Kaum trat ich in die große Pappel-Allee, welche nach dem Flusse führt, gegen die alte an einem stehenden Wasser gebaute Kapelle zu, so wurde ich plötzlich überrascht durch den lebhaften Glanz eines pyramidalen Feuers, welches ein ungeheures Feld am Ausgange des Waldes westlich einnahm.

Der Himmel war heiter, die Sterne glänzten hell, die Luft war still und lauwarm, und in der ganzen Natur herrschte das tiefste Schweigen. Das Feuer brannte ruhig, ohne Strahlen (*jets*) und ohne Wallung. Es bildete ein Feld, eine 4seitige Pyramide, oder vielmehr ein 3seitiges Prisma, das auf einer seiner quadratischen Seitenflächen steht. Es war von bläsröthlicher Farbe, die sich in das Weiße zog, welches durch das Dunkel des Waldes noch gehoben wurde. Ich weise das Schauspiel mit nichts treffender zu vergleichen, als mit dem, was man manchmal des Abends wahrnimmt, wenn die Sonne hinter einer rothen Wolke untergeht die von einer dunkeln Zone umgeben ist.

Die vollkommene Stille rings umher bewies, daß es kein wirkliches Brennen war; der Ausgang der Sonne konnte damit auch nicht in Verbindung stehen, da der Schauplatz mir westlich lag; eben so wenig war es ein Nordlicht oder Zodiakallicht, denn, andere Ursachen nicht zu gedenken, erschien es nicht über den Bäumen.

Um das Meteor genauer zu beobachten ging ich nach dem Walde zu. In diesem zeigte sich nichts Außerordentliches, wohl aber nahm ich hier sogleich wahr, daß der Schanplatz der Erscheinung eine sumpfige Wiefe (*pré marais*) war, die in senkrechter Richtung auf die Allee des Waldes sich ungefähr $\frac{1}{2}$ Liene weit zieht. Dieses Moor (*marais*) ist von tiefen Abzugsgräben durchschnitten (*entrecoupé de noues profondes*) und voll Löcher, welche durch das Hindurchgehen der Heerden entstehen. Nördlich, an der dem Walde entgegengesetzten Seite, begränzen ihn die Voire, und westlich die Rivière de Soulaines. Da die vorzüglichste Nahrung des Feuers am Rande der Abzugsgräben (*fossés*) war, die in die Voire unter einem sehr spitzen Winkel ausgoß, so entstand daher die pyramidale Gestalt der Scene.

Als ich in das Moor hineinging, war die größte Höhe, bis zu welcher sich das Feuer erhob, 10 bis 12 Fuß; der Glanz ohne Hitze war stark genug, daß man dabei lesen konnte *). Nach $\frac{1}{2}$ Stunde aber hatte er sich so erniedrigt, daß das Moor nur noch an einzelnen zerstreuten Stellen ein 3 bis 4 Fuß hohes Lenchten sehen ließ; die Flamme drang überall hervor (*la flamme jaillissait de toutes parts*) und das Feuer verschwand gänzlich erst um ungefähr 3 Uhr Morgens.

*) In den morastigen Wiesen am Po und um Bologne, wo, ehemals wenigstens, Irrwische häufig gewesen seyn sollen, erreichen sie, wie angegeben wird, zuweilen eine Höhe von 12 Fuß, also ganz die nämliche, wie in diesem Falle. *Gill.*

II.

Einige electrisch - magnetische Versuche u. Wiederholung von Volta's Fundamental-Versuchen;

VON

G. G. SCHMIDT, Prof. d. Math. u. Phys. zu Gießen.

(Aus einem Briefe an Gilbert.)

Gießen d. 2 Febr. 1822.

Ich habe im vorigen Jahre über die electrisch - magnetischen Erscheinungen, zu meiner eigenen Belehrung, mancherlei versucht; und ist es gleich von mir versäumt worden, die Ergebnisse sogleich bekannt zu machen, so glaube ich doch, daß sie auch jetzt noch nicht ohne alles Interesse sind. Dieses bestimmt mich, Ihnen Einiges davon in der Kürze für Ihre Leser mitzutheilen.

Den *Transversal-Magnetismus*, welchen uns Hr. Reg. Rath Prechtl in Ihren Annal. (J. 1821 St. 7 S. 259) kennen gelehrt hat, erzeuge ich durch die gewöhnliche Electricität, gar leicht, auf folgende Art. Ich spanne über den isolirten Teller des Henley'schen allgemeinen Ausladers einen Claviersaiten-Draht von der dünnsten Sorte, lege darüber einen Streifen Wachstafft, und auf diesen, Länge des aufgespannten Drahtes, das zu magnetisirende Drahtgewinde.*). Leite ich dann

*) Ein um einen cylindrischen Stab schraubenförmig gebogener Stahldraht mit einander berührenden Umgängen. G.

einen electricen Schlag aus einer Leidner Flasche durch den Draht, so erhält die Linie des Draht-Gewindes, unter welcher der Schlag hergeleitet wurde, Polarität; und zwar liegen in der Linie lauter aneinander gränzende Nordpole, wenn der Schlag aus einer positiv geladenen Flasche kam.

Die nun allgemein bekannte Thatfache, daß es bei den electro-magnetischen Wirkungen mehr auf die *Intensität* des electricen Stromes, als auf seine *Spannung* ankomme, erläutere ich durch folgenden Versuch. Ich besitze mehrere kupferne Kästen 5 Zoll ins Gevierte und 1 Zoll weit. Diese kann ich *erstens* so zusammen ordnen, daß die äußern Flächen aller kupfernen Kästen unter sich in leitender Verbindung stehen, desgleichen die eingehängten Zinkplatten, etwa nach Art, wie man auf die gewöhnliche Weise aus mehreren Leidner Flaschen eine Batterie bauet. *Zweitens* aber kann ich auch dieselben Gefäße und ihre Zinkplatten nach Art eines Zellen-Apparates mit einander verbinden, und so daraus eine Volta'sche Batterie zusammen setzen. Drei Gefäße der Art, mit schwefelsaurem Wasser (1:60) gefüllt, gaben, als sie auf die erste Art zusammen gestellt waren, 50° Ablenkung der Magnetnadel; zwei Gefäße 31°, ein Gefäß 17°. Verband ich dagegen die drei Gefäße auf die zweite Weise zu einer Volta'schen Batterie, so zeigte sich bei geschlossener Kette nur 18° bis 20° Ablenkung an der Magnetnadel.

Ist es denn noch keinem Physiker gelungen aus *Magneten* eine electriche Säule zu bauen? Ich hatte vorigen Sommer in dieser Absicht Folgendes versucht. Ich ließe mir von der dünnsten Sorte Eisenblech 6 Kreis-

runde Scheiben 2⁴ im Durchmesser verfertigen. Die Scheiben wurden stark gehämmert; dann magnetisirte ich sie, indem ich den einen Pol eines Hufeisen-Magnets auf den Mittelpunkt der Scheibe setzte, und mit dem anderen Pole am Umfange einen Kreis beschrieb. Auf die Weise erhielt der Umfang einer jeden Scheibe einen schwachen Magnetismus, das Centrum den entgegengesetzten; und zwar erhielt die Peripherie Nord-Polarität, wenn man mit dem Südpole des Magnets den Kreis beschrieb, und umgekehrt Süd-Polarität, wenn ich den SüdPol auf das Centrum der Scheibe feststellte. Ich gab 30 Scheiben an dem Umfange Nord-Polarität, 30 andern Süd-Polarität, legte dann je zwei entgegengesetzt magnetisirte zusammen, und brachte zwischen jedes Paar ein Löschpapier, bald trocken, bald mit Feuchtigkeit benetzt, und versuchte, ob die isolirten Enden der Säule eine electriche Spannung, oder bei geschlossener Kette eine Wirkung auf die Magnetenadel zeigen würden. Keines von beiden war der Fall! Wohl aber bemerkte ich, wenn das Löschpapier mit Salmiak-Auflösung getränkt war, eine starke Oxydation zwischen den einzelnen Platten-Paaren, und der Geruch schien oxydirte Salzsäure zu verrathen. Doch konnte ich keine merkliche Zunahme der Oxidation gegen die Enden der Säule hin wahrnehmen. Dünne Stahlplatten auf diese Weise magnetisirt, und in großer Menge zusammengefügt, möchten vielleicht ein entscheidenderes Resultat liefern.

Der im 7 Stück des vorigen Jahrgangs Ihrer Annalen enthaltene interessante Aufsatz vom Hrn Prof. Pfaff in Kiel, veranlafste mich im verfloßnen November, wo wir eine den kleinern electriche Verlu-

schen günstige trockne Witterung hatten, die *Volta-*
schen Fundamental-Versuche ebenfalls zu wiederho-
 len. Ich hatte mir ein sehr empfindliches Goldblatt-
 Elektrometer zugerichtet, dessen 3" im Durchmesser hal-
 tende kupferne Deckplatte, die Basis eines Condensa-
 tors bildete. Der Deckel des Condensators bestand aus
 einer eben so grossen, mit einem isolirenden Hand-
 griff versehenen Zinkplatte. Beide Platten waren voll-
 kommen auf einander abgeschliffen, und dann jede auf
 der Fläche, mit welcher sie sich beim Aufeinander-
 setzen berühren, mit einer dünnen Lage Sandarak-
 Firnis überzogen worden. Wenn ich den Deckel
 behutlos auf die Basis setzte, beide mit den Fingern
 leitend berührte und dann den Deckel isolirt aufhob,
 so zeigten weder der Deckel noch die Basis eine Spur
 von Electricität. Verband ich aber Deckel und Basis
 leitend durch einen isolirten Silberdraht, Zinkdraht,
 oder Kupferdraht, so zeigten, gleich nachdem der Dek-
 kel isolirt aufgehoben worden war, der Deckel + E,
 die Basis — E, gewöhnlich von 3° bis 5° bei der ein-
 fachen Berührung. Wiederholte metallische Berüh-
 rungen steigerten diese Spannung regelmässig auf 15°
 bis 20°, und zwar entweder in der Basis oder in dem Dek-
 kel, je nachdem man zwischen je zwei solchen Berüh-
 rungen den Deckel oder die Basis ableitend mit dem Bo-
 den verband. Dafs auch diese erhöhte Wirkung nicht
 electrophorisch war, zeigte sich, wenn man die metal-
 lischen Berührungen hinwegliels, und die wiederhol-
 ten Berührungen mit den Fingerspitzen machte. Diese
 Versuche habe ich mehrmals mit dem vollständigsten
 Erfolg wiederholt, und mich vollkommen überzeugt,
 dafs die *blofse Berührung heterogener Metalle*, ohne

die Dazwischenkunft einer andern Ursache, die Electricität *erregt*.

Nicht so fest begründet scheint mir der andere Satz Volta's, daß in seiner Säule der *feuchte Körper blos* die Rolle des Leiters spiele. Ich isolirte eine Zinkplatte auf einer Glas Säule, legte auf sie eine in Salmiak-Auflösung getränkte Scheibe, und setzte die Zinkplatte durch einen isolirten Zinkdraht mit dem Condensator-Deckel in Verbindung. Der aufgehobene Deckel zeigte jedesmal $+E$, bei einem Veruche 20°. Der Erfolg blieb, wenn ich den Zink-Draht mit einem Silber-Draht vertauschte. Eine isolirte Kupfer-Scheibe auf ähnliche Weise behandelt, und durch einen isolirten Kupfer-Draht mit der Basis des Condensators in Verbindung gesetzt, zeigte nach aufgehobenem Deckel $-E$, wiewohl schwächer als die Zinkplatte $+E$. Auch diese Versuche habe ich mehrmals mit gleichem Erfolg wiederholt. Daher kann ich bis jetzt die Meinung nicht aufgeben, daß die Flüssigkeit in der Volta'schen Säule, besonders wenn in ihr eine starke chemische Wirkung hervorgeht, die Electricitäts-Erregung in den einzelnen Plattenpaaren sehr erhöhe und verstärke.

Nicht unangenehm wird es Ihnen seyn zu finden, aus Beiliegender für Ihre Annalen bestimmten „Beschreibung einer einfach eingerichteten astatichen Magnetnadel und einiger damit angestellten Versuche etc.“, daß Ihr sinnreicher electro-magnetischer Apparat und die damit angestellten Versuche mir Gelegenheit gegeben haben, das von mir in diesem Aufsatze aufgestellte Gesetz über die *electro-magnetischen Anziehungen und Abstossungen* weiter zu prüfen. Dieses Gesetz wird dazu dienen, manche der neu entdeckten interessanten Erscheinungen der Rechnung zu unterwerfen, und die von dem hiesigen geschickten Künstler Hrn Hofs zu sehr billigen Preisen gefertigten astatichen Magnetnadeln dürften eine schätzbare Bereicherung des physikalischen Apparates seyn.

III.

Einwirkung des Erd-Magnetismus auf die Ausscheidung des Silbers,

beobachtet von

MASCHMANN, Prof. d. Ch. an d. Norw. Univ. zu Christiania,
und Bestätigung durch Prof. Hansteen ebend.

1. Versuche des Hrn Prof. Maschmann.

Bei meinem Vortrage der Chemie auf der hiesigen Universität im Jahre 1817, hatte ich, als ich von dem Dänenbaum sprach, um die Sache recht anschaulich zu machen, eine auf einem Gestelle befestigte heberförmige Röhre von $\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser genommen, deren Schenkel jeder etwa 4 Zoll lang seyn mochten. In diese Röhre wurde nur so viel reines Quecksilber gefüllt, als gerade den untersten Theil derselben bedeckte, ohne daß es ihre Krümmung ganz anfüllte und die Schenkel sperrte. Auf diese Weise war also der Flüssigkeit, welche gebraucht werden sollte, in beiden Schenkeln eine völlig freie Verbindung gestattet.

Ich goß nun auf das Quecksilber eine mäßig starke Auflösung von reinem Silber in Salpetersäure, vom Eigen-Gewichte 1,109, und setzte die heberförmige Röhre mit ihrem Gestelle auf einen Tisch nahe an das Fenster; und dabei geschah es ganz zufällig, daß die beiden Schenkel der Röhre in einer solchen Richtung zu stehen kamen, daß sie sich in dem magnetischen Meridian befanden.

Es währte nicht lange, so fing das Silber an sich mit seinem gewöhnlichen Glanze auszuscheiden, und dabei bemerkte ich, daß es sich in besonderer Menge in dem nach Norden gekehrten Schenkel anhäufte. In dem andern Schenkel zeigte es sich von matterem Glanze, und war mit dem erzeugten Queckfilber-Salze gemischt. Es war natürlich, daß mich dieses sehr befremdete, da sich keine Ursache kund gab, warum sich der eine Schenkel mehr mit metallischem Silber beschwerte als der andere. Dieselbe Metall-Auflösung war in beiden, und das Queckfilber war in ihnen in gleichem Nivean; es mußte also, nach meiner Meinung, hier eine ganz andere, außerhalb der chemischen Action dieser Körper zu suchende und von ihr verschiedenartige Kraft im Spiele seyn, und das Hinziehen des Silbers nach Norden verursachen. Zwar war aus Zimmermann's Versuchen über Metall-Vegetationen bekannt, daß leitende Körper das Hinziehen des Metalls bewirken können; da aber keine leitenden Körper hier in der Nähe waren, so blieb nichts anderes übrig, als diese besondere Erscheinung der Einwirkung des Erd-Magnetismus zuzuschreiben.

Während des Experiments ertheilte ich meinem werthgeschätzten Freunde, Hrn Prof. Hansteen, Nachricht von dem Vorgefallenen, und bat ihn Zeuge dieser seltsamen Erscheinung zu seyn. Er nahm meine Einladung gefälligst an. Obgleich er sich gleich Anfangs gegen die Idee erklärte, daß der Erd-Magnetismus hier mit im Spiele sey, so schien ihm doch das Hinziehen des Silbers nach Norden so auffallend zu seyn, daß wir mit einander verabredeten, den Versuch auf verschiedene Weise zu wiederholen.

Unser erster gemeinschaftlicher Versuch glückte dem oben erwähnten, nur mit dem Unterschiede, daß wir uns größserer heberförmiger Röhren, deren Schenkel 12 Zoll lang und $\frac{1}{2}$ Zoll weit waren, und, um den möglichen Einfluß des Erd-Magnetismus desto zuverlässiger zu beobachten, zweier heberförmiger Röhren bedienten, die mit gleicher Menge Quecksilber und Silber-Auflösung gefüllt waren, und die eine in der Richtung von N nach S, die andre in der Richtung von W nach O, in einiger Entfernung von einander, auf einem frei in einer hellen Stube stehenden Tisch so gesetzt waren, daß weder das Licht noch der Zugwind von den Fenstern her größern Einfluß auf die eine als auf die andre äußern konnte. Das Silber begann bald sich zu scheiden in der Röhre welche von N nach S gerichtet war, und besonders schoß es in dem gen Norden gekehrten Schenkel mit mehr metallischem Glanze, in größern Strahlen, und in weit größserer Menge an, als in dem südlichen Schenkel, wo es mehr das Ansehen weißgekochten Silbers annahm, und sich fast strahlenlos ausschied, wie sich dann auch hier das erzeugte Quecksilber-Salz ansammelte. In der von O nach W gerichteten Röhre bemerkten wir dagegen erst 12 Stunden nach dem Ansetzen einige Veränderung. Zwar schied sich alsdann das Silber aus, aber in gleichem Maaße in beiden Schenkeln, und es schien mit geringerer Geschwindigkeit zu erfolgen, als in der erstgedachten Röhre. Tags darauf hatte sich die von N nach S gerichtete Röhre alles ihres Silbers entledigt; dagegen schien in der von O nach W gerichteten ferner noch ein Ausscheiden zu erwarten zu seyn. Wir stellten sie daher

auf einen andern Tisch, und legten unter ihren einen Schenkel einen künstlichen Magneten mit seinem Südpole. Einen halben Tag darauf sahen wir deutlich, wie sich das Silber nach der Richtung des Magneten hingezogen hatte, und hier höher stand als in dem entgegengesetzten Schenkel.

Wir haben diesen Versuch in der Folge mehrere Mal wiederholt, theils mittelst derselben Röhren, theils mittelst kleinerer, und immer einerlei Resultat erhalten. Und diesem zu Folge kann ich den Einfluß des Erd-Magnetismus auf das Ausscheiden des Silbers aus seiner Auflösung nicht mehr bezweifeln.

Um dem Silber bei seiner Ausscheidung einen noch freieren Lauf, nach welcher Weltgegend es auch sey, zu gestatten, nahmen wir kleine Glascheiben, beschrieben auf ihnen mit Talg einen Kreis, gossen Silber-Auflösung in denselben, und stellten in dessen Mitte ein rundes abgedrechseltes Stück Zink. Kaum berührte die Silber-Auflösung den Zink, als das Silber sich kreisförmig auszuscheiden anfang, und zwar dergestalt, daß der Kreis nach Norden zu mehr zunahm, als nach den übrigen Weltgegenden. Auch hier schien sich das Zinksalz, wie die Kohle des Zinkes (?) nach Süden zu ziehen.

Derselbe Versuch wurde mit mehrern Gläsern wiederholt, und ergab immer dasselbe Resultat.

Wir versuchten nun Gläser in einer Entfernung von 2 Zollen mit künstlichen Magneten zu begrenzen. Andere waren ohne Magneten. Sehr auffallend war es hierbei, wie das dem Südpole der Magneten genäherte Glas, sein Silber weit schneller nach diesem hinschob, als das Glas ohne Magneten. Ueberdies

bedurfte das erstere zur Aufschcheidung des Silbers nur den vierten Theil der Zeit als das letztere.

Bei den Versuchen mit dem neben die Glastafel gelegten Magneten, läßt es sich nicht in Abrede stellen, daß sich nicht eben sowohl die leitende Eigenschaft des Eisens als Ursache des Hinziehens des Silbers annehmen lasse, als solches der magnetischen Einwirkung zuzuschreiben ist. Bei den Versuchen mit den heberförmigen Röhren hingegen, wie auch mit den Gläsern ohne Magneten, war nichts Leitendes in der Nähe.

Ich schloß schon damals, als wir diese Versuche im J. 1817 machten, aus ihnen auf die Identität des Galvanismus mit dem Magnetismus. Ich nahm nämlich an, daß jede Aufschcheidung eines Metalls stets die Folge einer galvanischen Wirkung sey, und daß das ausgeschiedene Metall sich gleichsam lade mit der freier werdenden Electricität, und sich, um sich wieder anzuladen, dahin ziehe, wo es seine entgegengesetzte Electricität erwarten darf; und dies wäre beim Aufschcheiden des Silbers der Nordpol. Damals war, wie ich gern gestehe, diese Hypothese vielleicht zu voreilig. Deswegen wurde ich mit meinen Versuchen nicht laut, und theilte sie bloß meinen Freunden, den Professoren Hansteen und Keiser, ingleichen dem Herrn Prof. Oersted mit. — Da aber in der jetzigen Zeit so viele sachkundige und scharfsinnige Gelehrte durch Versuche die Gemeinschaft, vielleicht selbst die Uebereinstimmung des Magnetismus mit dem Galvanismus zur Genüge dargethan haben, so wird es den Physikern nicht unangenehm seyn zu erfahren, daß der Erd-

Magnetismus bei den chemischen Operationen einen Einfluss äußern könne.

Wohin uns diese Beobachtung in der Zukunft führen werde, läßt sich schwerlich enträthseln; daß aber der Geognost vielleicht mit der Zeit, durch diese Erfahrung geleitet, dem Hervortreten der Metalle in den Werkstätten der Natur einigermaßen auf die Spur kommen werde, habe ich Grund zu vermuthen. Denn bekanntlich findet sich zu Kongsberg dasjenige Silber, welches am meisten metallisch vorkömmt, nur in dem Fallband *), welches von Norden nach Süden streicht, nur da, wo dasselbe von den östlich und westlich laufenden Gängen geschnitten wird, und immer ist eine Menge Schwefelkies und Zinkblende Vorbote dieses Silbers. Sollte man nicht glauben, ehemals sey das Silber mit dem Schwefel verbunden gewesen, und nur durch Einwirkung des Magnetismus, zu Eisen und Zink übergeführt worden? oder mit andern Worten, das Fallband, welches gerade in der magnetischen Linie liegt, bewirke, belebt durch die Kraft des Magnetismus, dasselbe, was der Platin-Draht in der einfachen galvanischen Kette hervorbringt?

2. Wiederholung und Bestätigung der Versuche durch Hrn. Prof. Hansteen.

(Beschluss f. Briefs an Gilbert. Christiania den 22. Jan. 1821.)

Das von Hrn Prof. Maschmann wahrgenommene Phänomen, dem zu Folge der Magnetismus auf die

*) Wer nicht weiß was wir unter Fallband verstehen, den verweise ich auf das geistreiche Werk: Hausmann's, Prof. in Göttingen, Reise durch Skandinavien, 2ter Theil S. 12. M.

Reduction der Metalle in einer Metall-Auflösung einigen Einfluß zu haben scheint, habe ich durch einen zweimal wiederholten Versuch bestätigt gefunden. Es dienten dazu zwei 6 Linien weite und 26 Zoll lange Glasröhren, welche in ihrer Mitte in einen rechten Winkel gebogen und jede auf einem besonderen hölzernen Gestelle V förmig befestigt war. Nachdem so viel von einer verdünnten Silber-Auflösung in diese Röhren gefüllt war, daß diese Auflösung in jedem Schenkel $7\frac{1}{2}$ Zoll einnahm, wurde etwas Quecksilber zugegossen, jedoch nur so viel, daß die Silber-Auflösung in beiden Schenkeln jeder Röhre in freier Verbindung mit der andern in der Mitte blieb. Als nun zwei solche Röhren mit genau derselben Menge Quecksilber und Silber - Auflösung, zur nämlichen Zeit, die eine *A*, im *magnetischen Meridiane*, die andere *B*, *senkrecht auf demselben* aufgestellt worden waren, fand sich, daß in der ersteren schon nach Verlaufe weniger Stunden der größte Theil des Silbers, besonders im nördlichen Schenkel, in Kryalle angeschossen war. In der letztern war dagegen nach mehr als 12 Stunden noch nicht die geringste Spur einiger Ausscheidung zu sehen, und hatte das Quecksilber noch seine völlig glänzende Oberfläche, bis es endlich etwas von seiner Flüssigkeit zu verlieren schien, und auf der Oberfläche uneben wurde, ohne daß sich jedoch die gewöhnlichen baumförmigen Figuren aufsetzten. Nun legte ich ein Paar künstliche Magnete, den einen mit dem Nordpole, den andern mit dem Südpole gegen das Quecksilber dieser Röhre *B*, ohne daß sich diese Pole berührten. Nachdem dieses geschehen war, fing das Silber auf die gewöhnliche Weise an,

sich aus der Auflösung zu scheiden. — Dieser Versuch ist, wenn ich mich recht entsinne, aus dem Jahre 1818. Das Papier, worauf ich die Erscheinungen aufzeichnete, händigte ich im Jahre 1819 dem Professor Oersted in Kopenhagen ein, so daß ich die näheren Umstände nicht mit Sicherheit angeben kann. Dagegen ist Folgendes eine genaue Abschrift der Aufzeichnungen, welche ich bei Wiederholung dieser Versuche im verwichenen Sommer (1821) niederschrieb.

Den 2ten May 1821, 12 Uhr Mittags, wurden von zwei, wie das erste Mal gefüllten Röhren, die *erste A* in dem magnetischen Meridiane, die *zweite B* senkrecht auf demselben aufgestellt. Die Krytalle schossen dieses Mal schneller an, als das vorige Mal (1818)*, aber wiederum in dem ersten Apparate schneller als in dem zweiten, und in dem nördlichen Schenkel der Röhre eher als im südlichen. In der ersten Röhre *A* legte sich im südlichen Schenkel ein weißes Salz oberhalb des Silber-Baumes auf die unterste Fläche der Röhre. In der zweiten Röhre *B* lag ein ähnlicher weißer Bodensatz an beiden Enden des Silber-Baumes, und wurde in den Schenkeln der Röhre von dem heranwachsenden Silber-Baume gleichsam hervor oder hinauf geschossen.

Um 7½ Uhr Nachmittags war die Länge des Silber-Baumes in der *ersten Röhre A* im nördlichen Schenkel 5'' 6''', in dem südlichen 1'' 6'''. Das weiße Salz war noch im letzteren Schenkel dem Silber-Baume gegenüber zu sehen. Im nördlichen Schenkel war der Silber-Baum ganz zusammenhängend und gleichsam zusammengefügt oder fein gekörntelt; im südlichen Schenkel hatte er eine mehr dendritische Gestalt und war mehr abgebrochen. In der *zweiten Röhre B* war dagegen die Länge des Baumes von der Mitte der Krümmung *C* gen West 2'' 4''', gen Ost 2'' 8'''. Im westlichen Schenkel glich das Gewebe meistens demjenigen im nördlichen Schenkel der Röhre *A*, und endigte sich, wie in diesem, in einem Büschel nadelförmiger Spitzen, und war, wie jener, ohne Spuren weißen Salzes. Im westlichen Schenkel von *B* waren, wie im südlichen von *A*, die Krytalle am Ende mehr conglomerirt und hatten eine schwärzere Farbe; vielleicht waren sie mehr verkalkt; auch zeigte sich in beiden das weiße Salz.

Um 11 Uhr Abends war die Höhe des Silber-Baumes in der Röhre *A* im nördlichen Schenkel 5'' 6''', im südlichen 2'' 0'''; in der Röhre *B* im östlichen Schenkel 3'' 0''', im westlichen 3'' 3'''. Im nördlichen Schenkel der Röhre *A* hatte sich eine kugelförmige Verkalkung auf die obersten Nadeln gesetzt.

*) Weil vermuthlich die Auflösung dies Mal stärker war. *H.*
Annal. d. Physik. B. 70. St. 5. J. 1822, St. 5.

Den 3ten May 7½ Uhr Vormittags. Die Höhen in beiden Röhren wie gestern Abend. Im nördlichen Schenkel der Röhre A war keine Verkalkung, doch waren die Krystalle etwas unregelmäßig durch einander geschossen; im südlichen Schenkel dagegen war starke Verkalkung und Conglomeration. In der Röhre B war Verkalkung in beiden Enden; meist Conglomeration im westlichen Schenkel, meist Salz im östlichen.

10 Uhr Vormittags. Im nördlichen Schenkel der Röhre A war ein glänzender Baum 3" lang aus der Spitze des vorigen aufgeschossen, so daß dessen Spitze 5" 9" von der untersten Krümmung der Röhre C war.

2 Uhr Nachmittags. Im nördlichen Schenkel der Röhre A war der Baum noch etwas höher geschossen, nämlich 6" 0".

Den 4ten May, 8 — 10 Uhr Vormittags. Alles wie gestern. Der schöne Baum im obersten Ende des nördlichen Schenkels der Röhre A hatte sich vielleicht noch etwas völliger entwickelt. In den beiden Röhren A und B lagen große Salzkryalle zu unterst in der Krümmung. Nichts war an einem der Enden zu sehen.

Den 5ten May, 9½ Uhr Vormittags. Alles wie gestern, nur daß im südlichen Schenkel der Röhre A einige wenige lichte Nadeln angefangen hatten anzuschiefen, eben so im östlichen Schenkel der Röhre B, aber hier doch weniger, nicht mehr als 6 — 8.

Das Stätige dieses Versuches (wenigstens hat es sich so die drei Male gezeigt, da ich den Versuch ausführen sah) scheint folgendes zu seyn. 1) Der Silber-Baum entwickelt sich stärker, wenn die Röhre in den magnetischen Meridian gestellt wird, als wenn sie von Osten nach Westen gerichtet ist. 2) Wenn sie im magnetischen Meridiane steht, schießt der Silberbaum höher auf im nördlichen als im südlichen Schenkel (in dem letzten Versuche war die Höhe im ersten Schenkel 6", im letzteren 2"). 3) Die Krystalle haben im nördlichen Schenkel einen reineren Metallglanz, und sind dafelbst mehr nadelförmig; im südlichen Schenkel sind sie mehr oxydirt und allda scheint sich das weisse Salz häufig zu sammeln.

Im Fall sich bei wiederholten Versuchen finden sollte, daß alles dieses sich wirklich so verhält, so scheint es darauf hinzudeuten, daß die magnetische Kraft auch chemische Wirkungen habe; ein Satz, dessen Richtigkeit man zwar geahnet, den man aber bisher noch nicht durch Versuche zu erweisen vermocht hat. Dieses Experiment verdiente daher wohl in mehreren Gestalten, sowohl auf die hier angeführte Weise, als unter Einwirkung von Magneten und der elektromagnetischen Kräfte (der geschlossenen galvanischen Kette), wiederholt zu werden.

IV.

*Beschreibung
einer einfach eingerichteten astatischen Magnetnadel,
und einiger damit angestellten Versuche
das Gesetz der electro-magnetischen Anziehungen
und Abstossungen betreffend;*

von
G. G. SCHMIDT, Prof. d. Math. u. Phys. zu Gießen.

Die von Hrn Ampère angegebene astatische Magnetnadel *) dient nicht blos die Oersted'schen Entdeckungen über die electro-magnetischen Anziehungen zu erläutern, sondern stellt auch die gesammte Wirkung des Erd-Magnetismus auf die Magnetnadel auf eine so belehrende Weise dar, daß sie in Zukunft mit Recht einen wesentlichen Theil eines jeden einigermaßen vollständigen physikalischen Apparates bilden wird. Nur schien es mir, es lasse sich die von dem Erfinder beschriebene Einrichtung des Werkzeugs, dem wesentlichen Zwecke desselben unbeschadet, vereinfachen. Und dieses ist mir, wie die folgende Beschreibung beweisen wird, mit Hülfe des hiesigen geschickten Mechanikers, Hrn Hofs, vollkommen gelungen.

*) Siehe Annal. J. 1821 St. 2 S. 140, und die Abbildung dieser durch fremde Einflüsse nicht gehemmten Magnetnadel, durch welche Hr. Ampère die richtende Einwirkung electrischer Ströme zeigte, *das.* in Fig. 3 auf Taf. IV. G.

1. Beschreibung des Instruments.

In Fig. 1 auf Taf. III sieht man einen senkrechten Durchschnitt dieser vereinfachten asiatischen Magnetnadel, in der Hälfte der natürlichen Grösse dargestellt. Die kreisförmige Scheibe *AA* von Messing, welche zum Fußgestelle dient, ruht auf drei messingnen Stell-Schrauben, damit man sie, vermöge einer aufgesetzten Libelle horizontal stellen könne. Aus der Mitte derselben erhebt sich, als Träger, ein schmales Parallelepipedon *BB*, das sich oben in zwei Backen endigt, die ein Scharnier bilden, um dessen Mittelpunkt die an ihrem Rande gezähnte runde Scheibe *CC*, durch die Schraube ohne Ende *K*, herumgetrieben werden kann. Die eine Seitenfläche der drehbaren Scheibe *CC* ist wenigstens zur Hälfte in Grade gehörig eingetheilt, und ein an dem Scharnier befestigter Weiser giebt die Stellung der Scheibe an. Ist diese auf 90° , wie die Figur annimmt, so befindet sich die Axe *EE* der Magnetnadel *ab* in einer horizontalen Lage; sieht dagegen der Weiser auf 0° , so sieht die Axe der Magnetnadel vertikal, und die Nadel selbst bewegt sich dann in einer horizontalen Ebene. Auf ähnliche Art kann man der Axe der Magnetnadel eine jede beliebige Stellung gegen den Horizont geben. Um ihr jede beliebige Stellung gegen den magnetischen Meridian zu geben, darf man nur das Fußgestelle des Instruments auf einem vorher horizontal gestellten Kreisbrette oder Melstische sanft umdrehen. Man bemerke Folgendes.

In der verlängerten Ebene des Scharniers *CC* befindet sich ein hinlänglich starker Träger *D*, und quer durch denselben geht unter einem rechten Winkel ein

messingner Rahmen *EE* *). Die Axe der Magnetnadel sowohl, als auch der von 0 nach 180° laufende Durchmesser des eingetheilten Gradbogens, befinden sich genau in der verlängerten Ebene des drehbaren Kreises *CC*. Giebt man diesem durch die Schraube *K* die Stellung, bei der die Axe der Magnetnadel eine vertikale Richtung hat, und wendet das Instrument auf dem Reifsbrette sanft um; bis die Nadel auf 0 oder einen beliebigen Abweichungs-Grad einspielt, so kann man dann bei unverändertem Stande des Instruments, durch Umdrehung der Schraube *K* die Axe der Magnetnadel entweder in den magnetischen Meridian, oder unter jeden Winkel gegen denselben und gegen den Horizont stellen. Zur Versicherung, ob während eines Versuchs der Stand des Instruments sich nicht verändert habe, ist es gut auf dem Reifsbrette, worauf das Ganze ruht, einen in 360 Grade getheilten Kreis zu verzeichnen, oder wenigstens ein Paar sich unter einem rechten Winkel schneidende gerade Linien zu ziehen, wovon die eine die magnetische Abweichung, die andre eine auf sie senkrechte Richtung angiebt. Legt man ein Lineal an einen auf der Fußplatte *AA* gezogenen Strich parallel mit der Ebene *CC* an, so muß die Schärfe des Lineals, wenn die horizontal spie-

*) Von diesem Rahmstücke zeigt die Figur eigentlich nur die Querschnitte bei *E, E*; zur bessern Erläuterung aber hat man durch die fein punktirten Linien den Längen-Durchschnitt des Rahmstücks angegeben, um anzudeuten, wie erstens die feine stählerne Axe der Magnetnadel in der Mitte desselben bei *E, E* ruht, und wie zweitens an dem Rande des Rahmens der eingetheilte Gradbogen, längs dessen die Magnetnadel spielt, bei *e, e* befestigt ist. Schum.

lende Magnetnadel auf 0° zeigt, mit der Linie im magnetischen Meridian, und wenn die Magnetnadel auf 90° weist, mit der auf dem magnetischen Meridian senkrechten Linie übereinstimmen. Es wäre wohl für den Künstler ein Leichtes gewesen, die Unterstü-
tzung *BB* um eine lothrechte Axe drehbar zu ma-
chen, und zugleich auf der Fußplatte *AA* einen ein-
getheilten Kreis anzubringen. Man zog es aber vor
die Unterstü-
tzung fest zu stellen, um das Instrument
einfacher und weniger wandelbar zu machen.

An den Enden des von 0 nach 180° Grad laufen-
den Durchmessers des eingetheilten Gradbogens *cc*, sind
zwei messingne Hüllen *G, G* angeschraubt, in welchen
sich zwei Glasröhrchen *H, H* sanft auf und nieder
schieben lassen; sie dienen zur Befestigung des parallel
über der Magnetnadel her laufenden Leitungs-Drahtes
ed, oder eines dünnen 3 bis 4 Linien breiten Messing-
Streifens *FF*. Dieser Streifen ist durchbrochen so-
wohl in der Mitte, wo die Axe der Magnetnadel
frei spielen soll, ohne ihn zu berühren, als auch
an den beiden Enden, wo man die Grade des einge-
theilten Bogens und den Stand der Magnetnadel be-
obachten will. Ich bediente mich gewöhnlich eines
solchen Streifens, weil ich ihn wirkfamer und beque-
mer, als einen Draht finde. Die Magnetnadel ist aus
einer Uhrfeder verfertigt, $2'''$ breit und $5''$ par. M. lang.
Ihre Axe besteht aus gehärtetem Stahl und endigt in
sehr feine Spitzen, welche in Pfännchen von Glocken-
gut laufen.

Die Güte des Werkzeuges hängt vorzüglich von
der Empfindlichkeit der Magnetnadel, ihrer voll-
kommenen Aequilibrirung, und der richtigen Stellung

ihrer Axe ab. Alle diese Punkte hat der Künstler an dem Instrumente wohl gewahrt, wie die nachfolgenden Beobachtungen beweisen.

1) Wenn man die Magnetnadel in der *horizontalen* Ebene von ihrem Stande ablenkt und wieder einspielen läßt, so macht sie 48 Schwingungen in einer Minute und kehret wieder auf ihren alten Stand zurück.

2) Stellt man das Instrument so, daß die Magnetnadel sich in dem magnetischen Meridian auf und nieder bewegen kann, so zeigt sie eine *Neigung* von $68\frac{1}{2}^{\circ}$, welche sich nicht verändert, wenn man die östliche Seite der Magnetnadel nach Westen kehrt.

3) Läßt man die Magnetnadel in einer auf dem magnetischen Meridian senkrechten Vertikalebene schwingen, so stellt sie sich *lothrecht*, mit dem Nordpol nach unten gekehrt.

4) Bringt man endlich die Magnetnadel in die Ebene des magnetischen Aequators, so zeigt sie *keine* richtende Kraft, sondern bleibt in jeder Stellung, die man ihr giebt, stehen. Die Erscheinungen unter No. 2 und 3 beweisen die vollkommene Aequilibrirung der Magnetnadel *).

*) Hr. Mechanikus Hof in Gießen erbiethet sich, Freunden der Physik Werkzeuge, wie das hier beschriebene, um den äußerst billigen Preis von 12 Thalern oder 22 rhein. Gulden zu liefern. Dieser treffliche Künstler verdient überhaupt bekannter zu werden, um so mehr, da er mit Arbeiten nicht so überladen ist, daß er nicht Aufträge in kurzer Zeit ausführen könnte. *Schm.*

Da sich das Instrument zugleich als ein Nairn'sches Inclinatorium brauchen läßt, welches nicht leicht unter dem

2. Wirkung des elektrischen Stromes auf die astatiche Magnetnadel.

Versuch 1. Es wurde die Magnetnadel in den magnetischen Aequator auf die Linie von 0° nach 180° gestellt, und parallel über dieselbe ein Messing-Draht in einer Entfernung von $\frac{1}{2}$ Zoll gespannt, um durch denselben den elektrischen Strom von N nach S zu leiten. Als dieser Strom aus einem nach Wollaston's Art gebauten kupfernen Kasten mit eingehängter Zinkplatte von 75 Qdr.Zollen Oberfläche kam, wurde der Nordpol der Magnetnadel um 141° östlich abgestossen. Nachdem ich aber die wirksame Oberfläche des galvanischen Apparats dreimal vergrößert hatte, kam der Nordpol der Magnetnadel nach einigen Schwankungen auf 95° östl. Ablenkung zurück. Die in den Kasten enthaltene Flüssigkeit bestand aus 8 Theilen Wasser, in denen 1 Theil Salmiak aufgelöst war.

Versuch 2. Es wurde ein kupferner Kasten - Apparat von 25 Q.Zollen Oberfläche mit derselben Salmiak-Auflösung gefüllt, statt des Messing-Drahts aber der eben beschriebene Streifen von Messing, in einer Entfernung von $\frac{1}{2}$ Linie über der Magnetnadel angebracht. Als der elektrische Strom durch diesen Streifen floß, wurde der Nordpol der Magnetnadel in der horizontalen Ebene um 8° , in der Ebene des magnetischen Aequators aber um 90° bis 101° abgelenkt. Bei Beendigung des Versuchs betrug die Ablenkung in der horizontalen Ebene nur noch 6° .

Doppelten oder Dreifachen dieses Geldes zu haben ist, so empfiehlt es sich allerdings sehr auch durch den äußerst müßigen Preis. *Gilb.*

Versuch 3. Derselbe Apparat wurde frisch gereinigt und mit einer Salmiak-Auflösung gefüllt, die durch $\frac{1}{5}$ Salzsäure verstärkt worden war. Jetzt betrug die Ablenkung in der horizontalen Ebene 18° und in der Ebene des magnetischen Aequators 92° , 93° , 94° .

Aus diesen Versuchen geht deutlich hervor, daß der electriche Strom auf die Magnetnadel, wenn diese bereits nahe um 90° ausgewichen ist, nur noch eine sehr geringe ablenkende Kraft ausübt, wegen der großen Entfernung, die dann der electriche Strom von dem Pole der Magnetnadel hat, und wegen des spitzen Winkels, unter welchem dann seine Kraft auf die Magnetnadel wirkt. Es gehört daher immer eine gewisse Stärke des galvanischen Stromes dazu, wenn er die astatische Magnetnadel um 90° ablenken soll.

Man kann aber der ablenkenden Kraft eines schwachen Stromes dadurch zu Hülfe kommen, daß man dem Drahte eine Biegung, wie *nabdc* Fig. 2 giebt, und so stellt, daß der Theil *nacs* mit der anfänglichen Richtung der Magnetnadel übereinstimmt, der parallele Theil *bd* aber nahe bei der Stelle ist, bis wohin der Pol durch den geradlinigen Draht abgestoßen wird.

3. Versuche über das Gesetz, wonach sich die abstoßende Kraft des electricen Stromes auf die Magnetnadel richtet.

Da man sich die richtende Kraft des Erd-Magnetismus, ihre letzte Ursache sey welche sie wolle, denken kann als wirke sie blos auf die Pole der künstlichen Magnetnadel, und zwar parallel mit der magnetischen Inclination, so wollen wir, ohne uns auf eine bestimmte Hypothese über die Art der electricen Ströme ein-

zulassen, voraussetzen: „die abstoßende oder anziehende Kraft eines electricischen Stromes wirke perpendicular von seiner Richtung aus nach den Polen der Magnetnadel hin, und stehe im verkehrten Verhältniß der *x*ten Potenz der Entfernung.“ Und da die Kraft auf beide Pole der Magnetnadel ganz gleichförmig wirkt, so ist es verflattet sie auf einem Pol, etwa dem Nordpol, concentrirt zu denken.

Es bezeichne m die magnetische Kraft der Erde, und n den Inclinations-Winkel. Der Zerlegung der Kräfte zu Folge ist dann die auf die Declinations-Nadel wirkende Kraft in der *horizontalen* Ebene $= m \cdot \cos n$; und die lothrecht richtende Kraft in der *verticalen* Ebene auf die Neigungs-Nadel $= m \cdot \sin n$.

Nun wollen wir uns einen electricischen Strom von einer gewissen Stärke $= F$ denken, das eine Mal in einer horizontalen Ebene von Norden nach Süden fließend und auf die Abweichungs-Nadel wirkend, das andere Mal von unten nach oben gerichtet auf eine Magnetnadel wirkend, welche sich in einer auf dem magnetischen Meridian senkrechten Verticalebene drehen kann. Der durch den electricischen Strom bewirkte *Abflossungs-Winkel* der Magnetnadel in der *horizontalen* Ebene sey $= a$, der in der *verticalen* Ebene $= e$. Ferner wollen wir die Länge der Magnetnadel von der Mitte bis zu jedem ihrer Pole $= 1$ setzen. Zur Erläuterung diene Fig. 6, in welcher NS die Richtung des electricischen Stroms, und cac diejenige Stellung der Magnetnadel bezeichne, in welcher die Kraft des electricischen Stroms mit der des Erd-Magnetismus im Gleichgewicht ist.

Die erstere dieser beiden Kräfte, die des electri-

schen Stroms, denken wir uns nach der Richtung dc wirkend, und durch $\frac{F}{cd^2}$ dargestellt: aus ihr entsteht eine richtende Kraft senkrecht auf die Magnetnadel,

$gc = \frac{F \cdot \cos a}{cd^2} = \frac{F \cos a}{(\sin a)^2}$. Aus der Wirkung der zweiten Kraft, der des Erd-Magnetismus, nach $ch = m \cdot \cos n$, entsteht eine richtende Kraft auf die Magnetnadel nach $ci = m \cdot \cos n \cdot \sin a$. Setzt man beide Kräfte gleich, so erhält man

$$\frac{F \cos a}{(\sin a)^2} = m \cos n \cdot \sin a$$

$$\text{oder} \quad \frac{F}{m} = \cos n \cdot \tan a \cdot (\sin a)^2.$$

Durch eine ganz ähnliche Zerlegung der Kräfte ergibt sich für den Zustand des Gleichgewichts der Magnetnadel in der auf den magnetischen Meridian senkrechten Vertikal-Ebene

$$\frac{F}{m} = \sin n \cdot \tan e \cdot (\sin e)^2$$

Beide Gleichungen verbunden geben

$$\sin n \cdot \tan e \cdot \sin e^2 = \cos n \cdot \tan a \cdot \sin a^2$$

oder

$$\tan n = \frac{\tan a \cdot \sin a^2}{\tan e \cdot \sin e^2}.$$

So lange die Winkel a und e innerhalb 30° bleiben, ist das Verhältniß der Tangenten von dem Verhältniß der Sinusse nur wenig verschieden, und man kann der Gleichung den einfachern Ausdruck geben

$$\tan n = \frac{\sin a^{x+1}}{\sin e^{x+1}},$$

woraus denn wieder folgt

$$\sin e = \sin a \sqrt{x+1} \tan n,$$

Um dieses *Gesetz* durch Versuche zu prüfen, muß man vorzüglich darauf sehen, daß die Stärke des electricischen Stroms sich gleich bleibe, welches seine Schwierigkeiten hat. Ich verfuhr dabei auf folgende Weise: Zuerst ließ ich den electricischen Strom auf die horizontale Magnetnadel wirken, brachte dann durch Umdrehung der Schraube ohne Ende die Magnetnadel so schnell als thunlich in die auf den magnetischen Meridian senkrechte Vertikal - Ebene, und beobachtete hier den Abstoßungs - Winkel; dann führte ich die Magnetnadel wieder in die horizontale Ebene zurück, und untersuchte nochmals die Wirkung des electricischen Stroms. Fand sich zwischen der ersten und dritten Beobachtung ein Unterschied, so nahm ich das arithmetische Mittel von beiden Beobachtungen für den Werth des Winkels α an, welcher bei der Berechnung des Winkels ϵ zum Grunde gelegt wurde.

Die nachstehende Tafel enthält die zusammen gehörigen beobachteten Werthe der Winkel α und ϵ , und die letztern zugleich unter den Voraussetzungen $x = 1$, und $x = 2$ berechnet.

beobachtete Winkel		berechnete Winkel ϵ	
horiz. α	vertik. ϵ	für $x = 1$	für $x = 2$
28°	17°	17° 9'	20° 8'
20°	13°	12° 24'	14° 31'
18½°	11½°	11° 29'	13° 27'
11°	8½°	6° 53'	8° 2'
5½°	3½°	3° 18'	3° 50'

Aus den zusammen gestellten Werthen der Tafel erhellet, daß die Voraussetzung $x = 1$ viel besser zu den Beobachtungen passe, als die $x = 2$.

Wir wollen daher das folgende Gesetz als durch die Erfahrung bestätigt annehmen: „die mittlere Richtung der abstoßenden oder anziehenden Kraft eines electrischen Stromes auf die Magnetnadel geht perpendicular von der Richtung des Stromes nach den Polen der Magnetnadel, und steht im verkehrten Verhältnisse der perpendicularen Abstände des Stromes von den Polen der Magnetnadel.“ *).

5. Vergleichung der Wirksamkeit eines durch einen dünnen Draht und durch einen breiten Streifen fließenden electrischen Stromes auf die Richtung der Magnetnadel.

Von obigem Gesetze ausgehend, versuchte ich die auffallend größere Wirksamkeit eines durch einen breiten Streifen fließenden electrischen Stromes, gegen die Wirksamkeit desselben Stromes auf die Magnetnadel, wenn er durch einen dünnen Draht geleitet wird, durch Rechnung zu erläutern. Das Nachstehende zeigt, in wie weit mir dieses gelungen ist.

Die hierzu nöthigen Versuche stellte ich mit dem Gilbert'schen Apparate an, dem ich die Einrichtung gegeben hatte, daß ich einen breiten Streifen von Messing bald und leicht mit einem Messing-Draht vertauschen konnte, der dann in gleicher Entfernung über oder unter der Magnetnadel herlief, wie der Streifen. Die Breite des Streifens war, der Länge der Magnetnadel gleich, = 22'' alt französisches Maas; die Länge desselben übertraf aber die Länge der Magnetnadel um

*) Wobei nicht zu vergessen ist, daß in diesem Gesetze von der Totalwirkung des electrischen Stromes auf die Magnetnadel, nicht von der Wirkung einzelner Punkte auf einander die Rede ist. G.

mehr als das Doppelte. Eben so verhielt es sich mit der Länge des Messing-Drahtes, zu welchem ich Clavierfalten-Draht von No. 10 genommen hatte. Die Magnetnadel befand sich sowohl über dem Streifen, als dann auch über dem Drahte in einer Entfernung von 0,6 Linien. Zwei schnell hinter einander angestellte Versuche, bei welchen der elektrische Strom horizontal in der Richtung von N nach S floss, gaben bei dem Streifen eine Ablenkung von 42° , bei dem Drahte von 15° .

Diese Versuche nehme ich folgendermaßen in Rechnung:

Nach dem oben festgestellten Gesetze schreibe ich für die magnetische Kraft des elektrischen Stromes in dem Drahte vor der Ablenkung der Magnetnadel $= \frac{F}{d}$, und wenn die Magnetnadel um den Winkel α abgelenkt worden ist, setze ich sie $= \frac{Fd}{r \sin \alpha}$,

wo r die halbe Länge der Magnetnadel, und d den Abstand derselben von dem Drahte vor der Ablenkung bezeichnen.

Für den Zustand des Gleichgewichts zwischen der ablenkenden Kraft des elektrischen Stromes und dem Erd-Magnetismus, hat man

$$\frac{Fd \cos \alpha}{r \sin \alpha} = m \sin \alpha$$

oder

$$\frac{F}{m} = \frac{r}{d} \tan \alpha \sin \alpha.$$

Wenn die Magnetnadel sich über einem Streifen *ABCD* Fig. 3. dreht, durch welchen der elektrische Strom nach der Richtung SN fließt, so denke man sich den ganzen Streifen aus einer unzähligen Menge

sehnaler mit NS parallel laufender Linear- oder Differential-Streifen zusammengesetzt. Setzt man $= V$ die Wirkung des elektrischen Stromes auf die Magnetnadel in einem Streifen von einer Breite $= 1$, unter einer Entfernung $= 1$, so wird man die Wirkung eines Linear-Streifens durch $V \cdot dx$ darstellen können, wenn man sich unter dx die verschwindende Breite des Differential-Streifens denkt. Sucht man ferner die Wirkung des Linear-Streifens NS auf die Magnetnadel, wenn dieselbe bereits um den Winkel op ausgewichen ist, so erhält man, nach unserm Gesetz, dafür $\frac{V \cdot dx}{op}$, oder $op = x$ geschrieben, $\frac{V \cdot dx}{x^2}$, dessen Integral $V \cdot \log x$ ist. Man wird also die gesammte Wirkung des Streifens, dessen Breite pr ist, durch $V \cdot \log pr$, und die Wirkung des Theiles, dessen Breite pq ist, durch $V \cdot \log pq$ darstellen können. Und da ferner, nach den von Oersted entdeckten Gesetzen, die beiden Wirkungen auf die Magnetnadel sich einander unterstützen, so muß man für die *Gesammt-Wirkung des Streifens ABCD* auf die Magnetnadel in jenem Stande setzen

$$np = V (\log pr + \log pq).$$

Befindet sich die Magnetnadel vor der Ablenkung in der Richtung NS, so ist die Wirkung des Streifens auf sie

$$= V (\log or + \log oq) = V \cdot \log or^2.$$

Diese Kraft wollen wir F' heißen. Es wird dann die Kraft auf die Magnetnadel in der Stellung pn dargestellt durch

$$\frac{F' \log (pr \cdot pq)}{\log or}.$$

Hier müssen wir eine Bemerkung hinzu fügen. Man darf, wenn pq verschwindet, dessen Logarithmen nicht negativ unendlich setzen. Ueberhaupt, da keine negative Wirkungen Statt finden, so gilt das gefundene Integral nur innerhalb der Grenzen $\log.or^2$ zu $\log.2or$; das ist, man darf für den letzten Werth von $\log.pq$ nur $= 0$ schreiben.

Ist, wie bei dem eben beschriebenen Versuch die halbe Breite des Streifens dem Halbmesser der Magnetnadel gleich, so kann man für $or = r$, und für $op = r \sin c$ schreiben, wenn c den Ablenkungs-Winkel bezeichnet. Dann ist

$$rp = r + r \sin c; \text{ ferner } pq = r - r \sin c$$

und

$$\log pr.pq = \log (r^2 - r^2 \sin^2 c)$$

also die ablenkende Kraft des elektrischen Stromes im Streifen $= Fv \frac{\log (r^2 - r^2 \sin^2 c)}{\log r^2}$.

Und endlich hat man für den Zustand des Gleichgewichts zwischen der ablenkenden Kraft und dem Erd-Magnetismus unter dem Ablenkungswinkel c ,

$$Fv \frac{\log (r^2 - r^2 \sin^2 c)}{\log r^2} \cdot \cos c = m \cdot \sin c$$

oder

$$\frac{Fv}{m} = \frac{\log r^2}{\log (r^2 - r^2 \sin^2 c)} \cdot \tan c.$$

Denkt man sich denselben elektrischen Strom erst durch einen dünnen Drath, dann durch einen Streifen fließend, in gleicher Entfernung von der Magnetnadel, so wird man wohl die Kraft des Stromes in beiden Fällen, bevor noch eine Ablenkung der Magnetnadel erfolgt ist, gleich setzen dürfen. Hierzu berechtigt uns im Allgemeinen die Betrachtung, daß in

dem ersten Augenblicke der Wirkung das zunächst unter der Magnetnadel liegende Element das kräftigste ist. Nehmen wir also $F^v = F$, so erhalten wir

$$\frac{r}{d} : \frac{\log r^2}{\log (r^2 - r^2 \sin c^2)} = \tan c : \tan a \sin a$$

oder vielmehr, weil das r in den beiden ersten Verhältniß-Gliedern durch dieselbe Einheit $= d$ gemessen werden soll

$$\frac{r}{d} : \frac{\log \frac{r^2}{d^2}}{\log \left(\frac{r^2}{d^2} - \frac{r^2}{d^2} \sin c^2 \right)} = \tan c : \tan a \sin a$$

So lange der Winkel a klein bleibt, kann man für das letzte Glied der Proportion $\tan a^2$ schreiben, wodurch der Ausdruck einfacher, und die Auflösung der reinen quadratischen Gleichung vermieden wird.

Nimmt man hiernach den oben beschriebenen Versuch in Rechnung, und setzt $\frac{r}{d} = \frac{11''}{0,6} = 18,3''$ und $c = 42$, so erhält man für $a = 13^\circ 10'$. Dieses stimmt mit der Beobachtung $a = 13^\circ$ abermals so gut überein, daß dadurch die gemachten Voraussetzungen und das für die elektro-magnetischen Ablösungen aufgestellte Gesetz gerechtfertigt werden.

6. Berechnung der von Herrn Professor Gilbert (Annalen 1820: 12 St.) und von Hrn Consistorial-Secretair Bechstein (Annalen 1821. 4 St.) angestellten Versuche, nach meinem über die elektro-magnetischen Wirkungen aufgestellten Gesetze.

Ein weiteres Mittel das angegebene Gesetz zu prüfen, boten mir die von den HH. Gilbert und Bechstein angestellten Versuche dar, über die Größe der Ablenkungs-Winkel der Magnetnadel wenn man dem

ablenkenden elektrischen Strom verschiedene Richtungen gegen die magnetischen Weltgegenden giebt.

Es sey vorerst die Richtung des Stromes von N nach S oder von S nach N, das ist, seine Abweichung von der magnetischen Weltgegend $= 0$. Wir haben in diesem Fall für den Zustand des Gleichgewichts der auf die Magnetnadel wirkenden Kräfte, für einen Streifen von gleicher Breite mit der Länge der Magnetnadel die Gleichung gefunden $\frac{F^i}{m} = \frac{\log r^2}{\log (r^2 - r^2 \sin c^2)} \cdot \tan c$.

Denkt man sich nun unter NS in Fig. 4 die Abweichungs-Linie der Magnetnadel, unter AB die Richtung des elektrischen Stromes, unter mn den Stand der Magnetnadel, wenn sie durch beide Kräfte, den Erd-Magnetismus und die richtende Kraft des elektrischen Stromes in das Gleichgewicht gekommen ist; so hat man zwei Fälle zu unterscheiden: *erstens*, wenn die Magnetnadel, von dem magnetischen Norden aus gerechnet, nach der entgegengesetzten Richtung sich bewegt, als der elektrische Strom abweicht; *zweitens*, wenn die Magnetnadel nach einerlei Richtung mit dem elektrischen Strome abweicht. Den ersten Fall stellt Fig. 4, den andern Fig. 5 dar.

Für den *ersten Fall* giebt unsere Theorie die Bedingungen des Gleichgewichts, wie folgt: Der Erd-Magnetismus wirkt auf die Magnetnadel unter dem Winkel $Ncm = c'$, die ablenkende Kraft des elektrischen Stromes unter dem Winkel $dm c = 90^\circ - (mcN + Ncd) = 90^\circ - (c' + d)$, wenn d die Abweichung des elektrischen Stromes von der magnetischen Weltgegend bezeichnet. Hieraus erhält man die Gleichung

$$r^2 \log \frac{(r^2 - r^2 \sin(c+d)^2)}{\log r^2} \cdot \cos(c'+d) = m \sin c'$$

oder

$$\frac{r^2}{m} = \frac{\log r^2}{\log(r^2 - r^2 \sin(c'+d)^2)} \cdot \frac{\sin c'}{\cos(c'+d)}$$

Verbindet man diese Gleichung mit der vorhergehenden, wenn der electriche Strom mit der magnetischen Weltgegend zusammenfällt; so folgt

$$\frac{\log r^2}{\log(r^2 - r^2 \sin c^2)} \cdot \tan c = \frac{\log r^2}{\log(r^2 - r^2 \sin(c'+d)^2)} \cdot \frac{\sin c'}{\cos(c'+d)}$$

oder

$$\frac{\cos(c'+d)}{\sin c'} = \frac{\log(r^2 - r^2 \sin c^2)}{\log(r^2 - r^2 \sin(c'+d)^2)} \cot c$$

Schreibt man der Kürze wegen

$$\text{für } \frac{\log(r^2 - r^2 \sin c^2)}{\log(r^2 - r^2 \sin(c'+d)^2)} = p,$$

so erhält man nach gehöriger Rechnung

$$\cot c' = \frac{p \cot c}{\cos d} + \tan d.$$

Weiß man nun c aus der Beobachtung und sucht c' durch Rechnung, so kann man vorerst $p = 1$ setzen, einen genäherten Werth von c' suchen; damit p berechnen, und nun c' genauer finden.

Für den zweiten Fall muß man den Winkel $c - d$ statt $c' + d$ in Rechnung bringen, und dann erhält man auf eine ganz ähnliche Weise

$$\cot c' = \frac{p \cot c}{\cos d} - \tan d.$$

Aus beiden Formeln läßt sich die Folge ziehen; daß wenn man für den Winkel d zwei Werthe schreibt, welche sich einander zu 180° ergänzen, der Rechnungs-Werth von $\cot c'$ gleich, nur entgegen-

gesetzt, ausfalle; das ist, die Grösse des Winkels c' bleibt *dieselbe*, der Winkel fällt aber nach *entgegengesetzten* Richtungen. Und diese stimmt vollkommen mit der Erfahrung überein. In den Gilbert'schen Versuchen z. B. gaben die Richtungen des electrischen Stromes NO, und SO, jede 15° Abstoßung der Magnetnadel, die eine westlich, die andere östlich. Ebenso gaben NW, SW beide einen Abstoßungs-Winkel von 75° nach entgegengesetzten Richtungen. Als ich diese Versuche nach den vorstehenden Gleichungen in Rechnung nahm, indem ich für

$$r = 26''; \quad c = 42^\circ; \quad d = 45^\circ;$$

$$c' + d = 60^\circ; \quad c' - d = 30^\circ; \quad \text{setzte,}$$

fand ich den einen Werth von $c' = 19^\circ 34'$, den andern $= 64^\circ 52'$, also den ersten um $4^\circ 34'$ zu groß, den andern um $16^\circ 8'$ zu klein gegen die Beobachtung. Doch findet sich in der zweiten Reihe der Gilbert'schen Beobachtungen auch ein Werth von $c' = 65^\circ$. Besser stimmen die von Hrn Bechstein angegebenen Zahlen mit meiner Berechnung überein, wie man aus folgender Zusammenstellung übersieht *). Ich setze im Mittel aus den Beobachtungen $c = 49^\circ 45'$, und finde für

d östlich	c' berechnet				c' beobachtet
	näherungsweise		scharf		
22½°	36°	36'	35°	34'	35°
45	24	29	22	4	22° bis 23°
67½	12	12	12	12	11°
d westlich					
22½°	63°	20'	60°	30'	65° bis 56°
45	78	51	73	4	65 70
67½	101	26	102	27	113½ 116

*) Hrn K. S. Bechstein's mit vieler Sorgfalt und einem in man-

Hier stimmen die berechneten Werthe von c' , den letztern ausgenommen, gut mit den beobachteten überein.

Es ergeben sich übrigens noch aus unserer Formel folgende Sätze.

1) Wenn man $d = 90^\circ$ setzt, so wird $\cot c'$ positiv oder negativ unendlich, das ist, der Winkel $c' = 0$, oder $= 180^\circ$, mit der Erfahrung übereinstimmend.

2) Sucht man aus der Formel für $\cot c' = \frac{p \cdot \cotg c}{\cos d} - \tan d$ den größern Werth von c' , indem man darin bloß d veränderlich setzt, so erhält man $\sin d = \frac{1}{p \cdot \cotg c} = \frac{\tan c}{p}$. Es ist zwar auch p veränderlich, aber da der Einfluß dieser GröÙe auf den Werth des Winkels c' eben nicht sehr bedeutend ist, wie aus der vorstehenden Berechnung erhellet, so kann die Voraussetzung $p = 1$ in dem Maximo nur einen geringen Unterschied verursachen. Setzt man nun, nach den Gilbert'schen Versuchen, $c = 42^\circ$, so erhält man für den zu dem größten Abstoßungs-Winkel gehörigen Werth von $d = 68^\circ 52'$, gut mit der Erfahrung passend.

Dagegen folgt ferner aus der Gleichung $\sin d = \frac{\tan c}{p}$, daß sobald $\frac{\tan c}{p} > 1$ wird, dann kein Maximum für c' mehr Statt finden könne. Es wachsen dann die Abstoßungs-Winkel fort mit d , bis dieselben $= 90^\circ$ wird, für welchen Werth die Formel $\cotg c'$

chem verbesserten Apparate erhaltenen Resultate bei Wiederholung der Versuche, sind unstreitig die genaueren. Gilbert

negativ unendlich, also $c' = 180^\circ$ giebt. Diese aus der Formel gezogene Folge widerspricht im Ganzen dem nicht, was man bis jetzt über die Gesetze der electro-magnetischen Kräfte weiß. Denn, man denke sich z. B. einen kräftigen electricischen Strom von NW herkommend, so wird der Nordpol der Magnetnadel über Westen hinaus abgelenkt werden, und wenn die Richtung des Stromes westlicher wird, so muß die Ausweichung der Magnetnadel zunehmen, bis sie bei einer völlig westlichen Richtung des Stromes ihm zur Linken in Süden liegt. Kommt der electricische Strom gleich anfangs von Westen her, so wird man keine Abweichung der Magnetnadel gewahr werden, es sey denn, daß der Strom so kräftig wirke, um den Magnetismus der Nadel umzukehren. Indessen widersprechen Hrn Bechstein's Erfahrungen unserer aus der Formel gezogenen Folge. Sie gaben den größten Werth von σ' für $d = 67\frac{1}{2}^\circ$, obgleich der Werth von $c = 49^\circ 45'$ und p sehr nahe $= 1$ waren. Ich schreibe diese Nicht-Uebereinstimmung zwischen der Theorie und der Erfahrung dem Umstande zu, daß um das Maximum des Abstoßungs-Winkels herum die richtende Kraft des electricischen Stromes auf die Magnetnadel sehr gering ist, und daher eine kleine Anomalie in der Stärke der Kraft eine bedeutende Veränderung in dem Stande der Magnetnadel veranlassen muß.

Ich habe selbst einige Reihen von Versuchen über diesen Gegenstand mit meinem Gilbert'schen Apparate angestellt, fand aber dabei die Kraft des electricischen Stromes, bis ich mit den Versuchen zu Ende kam, an Stärke sehr abnehmend.

Richt. d. electr. Stroms
von N n. S mit einer
öfl. Abweichung von

Abstand der Magnetnadel

von der Richtung des
Stromes von dem magnetischen
Norden

1te Reihe von Beobachtungen

0° O	35° W	35° W
20 O	40 W	20 W
40 O	55 W	15 W
60 O	70 W	10 W
80 O	85 W	5 W
0	15 W	15 W

2te Reihe von Beobachtungen

0° W	38° W	38° W
20 W	25 W	45 W
40 W	8 W	48 W
60 W	20 O	40 W
80 W	70 O	10 W
0	25 W	25 W

Während der 1ten Reihe von Beobachtungen betrug die Abnahme an Kraft des electrifischen Stromes = 20°, während der 2ten Reihe aber nur = 15°. Um diese Beobachtung, so gut es sich thun läßt, nach unserer Theorie in Rechnung zu nehmen, schreibe ich folgende zusammen gehörige Werthe hin.

1te Reihe

Winkel	beobachtet	berechnet
0°	35°	35°
20	31	23 57'
40	27	14 27
60	23	6 20
80	19	1 47

ste Reihe

	c	c'	c' berechnet
0°	38°	38°	38°
20	35.4	45	42 53'
40	32.8	48	45 0
60	30.2	40	31 52
80	27.6	10	5 9

Die berechneten Werthe von c' fallen, einen ausgenommen, kleiner aus als die beobachteten, laufen aber diesen im Ganzen genommen ziemlich parallel, und das Maximum fällt nach den Berechnungen eben dahin, wo es die Beobachtung giebt. Aus der Gleichung $\sin d = \tan c$ findet man für $c = 32,8^\circ$, $d = 40^\circ 8'$, ganz übereinstimmend mit dem größten Werth nach der Beobachtung *).

*) Hrn Prof. Schmidt's Gesetz für die electro-magnetischen Wirkungen geht nicht bloß aus den Versuchen hervor, welche er hier mit vielem Scharffinn berechnet hat, sondern auch aus den Versuchen der HH. Biot und Savart über die Schwingungszeiten von Magnetnadeln in verschiedenem Abstände von Schließungs-Drähten, (Annal. 1821 St. 12 S. 392), und aus dem von Hrn Prof. Hansteen berechneten Seebeck'schen Versuche über den Einfluß zweier parallelen lothrecht über einander befindlichen Schließungs-Drähte auf eine Magnetnadel (im vorigen Stück S. 175); es kann also nicht der mindeste Zweifel mehr seyn, daß es das wahre und richtige ist. *Gilb.*

V.

Ueber die Phosphoreszenz der Leuchtkäfer;

von

J. MACAIRE, Mitgl. d. phys. u. naturh. Ges. zu Genf.

Aus einer in dief. Gefellsch. geh. Vorles.

frei überfetzt und mit Anmerkungen begleitet von Dr. G. Kunze
Professor zu Leipzig *).

Vergleicht man die Untersuchungen, welche Spallanzani, Carradori, Brugnatelli und Macartney **) über den Grund des Leuchtens der Insekten angestellt haben, so geräth man nicht wenig in Verwunderung über die auffallende Verschiedenheit, welche in ihren Ansichten, und selbst in der Art herrscht, wie die Resultate derselben Versuche von ihnen aufgefaßt werden. Geräume Zeit bevor er ihre Arbeiten kannte, hatte sich Hr. Macaire mit Versuchen über zwei Arten der Leuchtkäfer, *Lampyrus noctiluca* und *splendidula*, beschäftigt. Gegenwärtige Abhandlung enthält was er auf diese Art, ohne vorgefaßte Meinung gefunden zu haben glaubt, ohne jedoch, wie die Arbeiten einiger seiner Vorgänger, es unternehmen zu wollen einen allgemeinen Grund der

*) Bibl. univers. Mai 1821.

**) Siehe diese Annal. B. 61 St. 1 J. 1819, wo man auch die *Lampyrus noctiluca* und ihre leuchtende Substanz abgebildet findet. Der Graf Razumowski und Hr. von Grotthuse sind den hier genannten beizufügen. Kunze.

unter mannigfachen Umständen und an Thieren verschiedener Klassen beobachteten Erscheinungen anzugeben.

Der Bau dieser beiden Arten von Leuchtkäfern, deren Weibchen gewöhnlich unter dem Namen der *Glühwürmer* (*vers luisans*) begriffen werden, ist allgemein bekannt, und wir übergehen daher Hrn Macaire's Beschreibung derselben. Er hat besonders die *Lampyris splendidula* zum Gegenstande seiner Untersuchungen genommen *). Diese Art, die sich gewöhnlich im Monat Juni entwickelt, wurde nämlich im Jahr 1820 schon den 11 Mai in bewundernswürdiger Menge in der Nähe von Genf in den Weinbergen gefunden, als die Reben kaum noch einige Blätter getrieben hatten. Die *Lampyris noctiluca* erscheint viel später, zu Ende des Sommers. Bei jenen Leuchtkäfern (*Lampyris splendidula*) besteht der Hinterleib aus 10 in einander geschobenen Ringen. Ueber den Rücken läuft eine hervorspringende erhabene Linie vom Halschilde bis zur Spitze des Hinterleibes. Der ganze Leib ist braun, mit Ausnahme der drei letzten Ringe, welche auf der Unterseite bei Tage gelblich- oder grünlich-weiß erscheinen; blos der letzte Ring ist auch oberhalb gelblich **). Bei Nacht leuchten die drei Ringe am stärk-

*) Es geht aus dem von Hrn M. angegebenen Charakter, dem gerandeten Halschilde und den zwei durchsichtigen über den Augen befindlichen Flecken desselben Theils, so wie aus der Flugzeit des Insekts, deutlich hervor, daß er, was auch von frühern Schriftstellern oft geschehen ist, die *L. splendidula* mit *L. noctiluca* verwechselt hat. Ich habe diesen Irrthum verbessert, und sogleich in der Abhandlung selbst statt *L. noctiluca*, *L. splendidula* und umgekehrt gesetzt. Kanze.

**) Hr. Macaire beschreibt hier nur das Weibchen der *L. splen-*

sten unten in der Mitte des 2ten und 3ten vom Ende und zu beiden Seiten des letzten. Ausser den gedachten Stellen geben diese Abschnitte nur ein schwaches, gleichsam verschleiertes Licht. Das vierte Segment vom Ende trägt einen einzigen leuchtenden Punkt am Hinterrande, sonst ist es schwarz. Die Mittellinie des Rückens erscheint auch auf den beiden letzten Gliedern etwas leuchtend, allein das Licht ist schwach, dem ähnlich, das durch einen halbdurchsichtigen Körper fällt. Ist das Thier in Freiheit, so stellt es sich so, daß es das Ende des Hinterleibes vor- und rückwärts beugen kann, und macht diese Bewegung öfters. Das Leuchten hört gewöhnlich mit Sonnen-Aufgang völlig auf; nur die beiden leuchtenden Punkte des Endgliedes behalten, wie schon Razumowsky beobachtet hatte, einen schwachen Glanz, und es scheint überhaupt als wäre das Licht dieser beiden Punkte weniger, als das der andern Abschnitte, der Willkühr des Thieres unterworfen. Die Phosphoreszenz fängt um 7 bis 8 Uhr des Abends von Neuem an sichtbar zu werden.

Oeffnet man den Hinterleib eines Leuchtkäfers, so findet man, daß das Leuchten mittelst einer besondern Einrichtung hervorgebracht wird. Auf der Innenseite der drei Endringe entdeckt man eine gelblich-weiße, halb-durchsichtige Materie, welche, unter dem Mikroskope gesehen, eine merkwürdige Bildung aus klei-

didala. Das Männchen dieser Art trägt auf dem 2ten und 3ten Ringe vom Ende 4 gelbe Flecken, von denen jedoch gewöhnlich nur die zwei auf dem vorletzten Ringe befindlichen phosphoresziren.

Kunze.

nen, stark verzweigten Fasern zeigt, und im Dunkeln lebhaft leuchtet. Ist das Innere eines Ringes dieser Substanz beraubt, so leuchtet er nicht mehr. Die Phosphoreszenz wird überhaupt äußerlich nur vermöge der ausnehmenden Durchsichtigkeit der Bedeckungen dieser Theile sichtbar. Die nämliche Substanz, von deren Eigenschaften weiterhin mehr folgt, ist auch in den kleinen Fächern enthalten, welche zu beiden Seiten des Endringes liegen.

Man hat behaupten wollen, daß das Phosphoresziren der Weibchen gewisser Insekten, wie z. B. der Leuchtkäfer, dem Begattungs - Geschäfte förderlich sey, indem es dem Männchen das Auffinden des Weibchens erleichtere. Allein hiergegen ist zu erinnern, daß das Leuchten nicht, wie Mehrere geglaubt haben, auf die Begattungszeit beschränkt ist. Sobald das Insekt dem Eie, das noch keine Phosphoreszenz zeigt, ent schlüpft, gleicht es einem kleinen, höchstens 1 Linie langen gelblichen Wurm. In dieser Periode, wo man die Trennung der Ringe schon gewahr wird, und das Thier sehr beweglich ist, auch schnell läuft, bemerkt man schon am Ende des Hinterleibes die beiden oben beschriebenen leuchtenden Säckchen. Das Insekt wird nun immer größer, färbt sich schwarz, die Ringe werden deutlicher, und die Zahl der leuchtenden Punkte nebst der Stärke des Lichts vermehren sich, ohne daß, wie schon dem De Geer bekannt war, eine zweite Umgestaltung Statt fände.

Folgendes ist, was ich von dem Einfluß verschiedener Agentien auf die Phosphoreszenz der Leuchtkäfer beobachtet habe.

1. *Einfluss der Willkühr auf das Leuchten.*

Dass das Phosphoresciren der Leuchtkäfer von der Willkühr des Thiers abhängt, lässt sich durchaus nicht ablängnen. Dieser Umstand macht Versuche mit ihnen immer schwierig und zweifelhaft, und die Abweichungen in den Resultaten derer, die sich mit Versuchen über sie beschäftigt haben, scheinen größtentheils hieraus entsprungen zu seyn. Bei seinen Versuchen hat Hr. Macaire sich auf die unter 2 anzugebende Art von der Willkühr des Thieres möglichst unabhängig zu machen gesucht, um das Licht so oft und so lange zu haben, als er es brauchte.

Geräusch und Bewegung scheinen, wenn auch nicht immer, doch oft das Insekt zum Verdunkeln seines Lichts zu veranlassen. Eben so ein plötzlicher Schlag den es erhält, indess sich das Leuchten zu vermehren scheint, wenn man den Leuchtkäfer einige Zeit mit wiederholten leichtern Stößen heunruhigt. Mangel an Nahrung, Gewitter, das Donnern, und das Licht einiger Kerzen schienen mir keinen merkbaren Einfluss auf die freiwillige Phosphoreszenz zu äußern. Dagegen zeigt das Sonnenlicht eine sehr bestimmte Einwirkung darauf; denn zu wiederholten Malen fand der Verf., als er eine vor dem Tageslichte wohl verwahrte Schachtel, in die er mehrere Leuchtkäfer gesperrt hatte, in der Nacht öffnete, diese außerst selten leuchtend, besonders nicht während des ersten Tage des Versuchs; als er aber die Schachtel statt mit dem Deckel mit einer Glasplatte verschloß und die Leuchtkäfer dem Einflusse des Sonnenlichts aussetzte, leuchteten sie des Abends mit hellem Lichte.

Wenn der Leuchtkäfer freiwillig sein Licht verdunkelt, so findet sich immer, dass das Phosphoreszi-

ren nach und nach abnimmt, und zwar beginnt dieses Abnehmen von dem vordersten dem Kopfe nächsten Ringe, und von hier aus geht die Verdunkelung nach und nach weiter. Die Verdunkelung ist bisweilen vollkommen, zu andern Zeiten bleibt ein schwaches Licht an den beiden Punkten des Endringes zurück:

Hr. Macaire hat das Mittel, wodurch der Leuchtkafer sein Licht verdunkelt, nicht zu entdecken vermocht. Die Annahme einer Haut, welche das Insekt wie einen Lichtschirm über das phosphoreszirende Organ ziehen könne, widerlegt sich dadurch von selbst, daß man keine Spur von einer solchen Haut in dem Insekt entdeckt, und daß die leuchtende Substanz unmittelbar auf den durchsichtigen Bedeckungen liegt. Hr. Macaire glaubt, keine mechanische Ursache, sondern nur eine rein nervöse Einwirkung könne der Grund dieser auffallenden Erscheinung seyn; auch findet man bei der anatomischen Untersuchung des Lampyris-Weibchens mehrere röthlich-weiße Nervenfasern, die sich in das leuchtende Organ vertheilen.

2. *Einfluss der Temperatur auf das Leuchten.*

Erhöht man die Temperatur, in welcher Leuchtkafer sich befinden, bis zu einem gewissen Grade, so zeigt sich die Phosphoreszenz sogleich und dauert so lange, als die Wärme auf demselben Grade erhalten wird. Hr. Macaire erwärmte eine lebende, nicht leuchtende Lampyris unter Wasser, dessen Wärme anfangs 11° R. war. Bei dem ersten Eindruck von Wärme bewegte sich das Thier stark; bei 22° Wärme fing es an zu leuchten, und es glänzte am stärksten bei 33° R. Bald darauf starb das Thier, die Phosphoreszenz aber verschwand nicht; erst bei 46° Wärme hörte das

Leuchten auf. Dieses Resultat ist das Mittel aus einer großen Anzahl solcher an lebenden Leuchtkäfern angestellten Versuche. Immer erschien das Leuchten zwischen 20 bis 25° R. und verschwand zwischen 47 und 50° Wärme. Wurde das Wasser, worin sich der Leuchtkäfer befand, bis ungefähr 28° erwärmt und in dieser Temperatur erhalten, so dauerte das Leuchten fort, obgleich das Thier starb. Ließ man aber das Wasser allmählig erkalten, so hörte das Leuchten auf, sobald die Temperatur des Wassers unter 20° sank. Leuchtkäfer die lebend in Wasser von 35 oder 40° Wärme geworfen wurden, starben auf der Stelle, und phosphorescirten lebhaft fort. Vermehrte man aber dann die Hitze um 10°, so verschwand das Licht, und nichts war im Stande es wieder herzustellen.

Die hier angegebenen Erscheinungen finden ebenfalls Statt, wenn man die Leuchtkäfer nicht unter Wasser, sondern an freiem Feuer oder in Sand erhitzt, nur hört dann das Leuchten bei einem geringern Grade der Wärme auf, weil, wie wir weiter unten sehen werden, die leuchtende Substanz dann schnell eintrocknet.

Es erfolgen auch dieselben Wirkungen, wenn man die Versuche mit todtten Leuchtkäfern macht, vorausgesetzt, daß sie nicht ausgetrocknet, oder früher einer 45 oder 50° übersteigenden Temperatur ausgesetzt worden sind. Einige Male leuchtete ein todtter bis 35° erwärmter Leuchtkäfer noch fort, nachdem das Wasser abgekühlt war, und diese Wirkung hielt 2 bis 3 Tage lang an.

Durch ein Brennglas verdichtete Sonnenstrahlen

zeigen dieselbe Wirkung; das Leuchten erscheint in ihnen auf der Stelle.

Das Gegentheil von allem diesen zeigt sich, wenn man ein freiwillig leuchtendes Lampyris dem Einfluß einer künstlichen Kälte aussetzt; das Leuchten vermindert sich nach und nach, und verschwindet, sobald die Temperatur unter 10° R. fällt. Das Thier stirbt ungefähr bei 0° ; dessen ungeachtet reicht es hin, um das Phosphoresciren wieder hervorzubringen, es auf 25° zu erwärmen *).

3. Dauer der Phosphoreszenz nach dem Tode.

Trennt man den Kopf einer freiwillig leuchtenden Lampyris oder die 3 leuchtenden Ringe ab, so wird das Licht nach und nach schwächer, und nach 5 Minuten ist es völlig verschwunden; aber nach einigen Minuten erhalten die leuchtenden Ringe wieder Bewegung **) und die Phosphoreszenz erscheint von Neuem, aber mit immer weit minderm Glanze, und hält schwach 2 bis 3 Tage an; erst beim Erwärmen des Thiers erhält das Licht wieder Glanz, und ein lebhaftes Phosphoresciren tritt dann auf der Stelle ein. Diese

*) Daß eine höhere Temperatur Bedingniß des Leuchtens der Thiere überhaupt, und besonders der Insekten ist, oder die Phosphoreszenz doch vorzüglich begünstigt, lehrt ihre geographische Verbreitung. Die Gattungen *Pauffus* und *Falgora* (nach der Begränzung der Neueren) gehören nur den Tropenländern an; die leuchtenden *Elateren*, *Scolopendern*, und sechs Zehntel der *Lampyriden* finden sich nur in der Nähe des Aequators. Selbst von den 6 bekannten europäischen Leuchtkäfern sind 3 Arten (*L. italica*, *Zenkeri* und *mediterranea* m.) nur im Süden von Europa einheimisch. Kanze.

**) Doch wohl nur wenn der Kopf abgetrennt wurde. Kanze.

Erscheinung läßt sich, so oft man will, während 2 bis 3 Tagen wiederholen; später kann man sie nicht wieder hervorbringen. Auf gleiche Weise erhält auch ein natürlich gestorbener Leuchtkafer, während desselben Zeitraums eine schwache im Dunkeln sichtbare Phosphoreszenz.

4. *Einwirkung des Wassers, des Alkohols und der Säuren auf das Leuchten.*

Taucht man eine leuchtende Lampyris in *Wasser*, so hört sie, wenn sie lebt, nach einigen Minuten, wenn sie todt ist, nach 1 bis 2 Stunden auf zu leuchten, und dieses Verschwinden des Lichts ist eine Folge der Erkältung durch die Flüssigkeit. Denn je niedriger die Temperatur des Wassers ist, um so schneller erfolgt die Wirkung, indess Wasser von 25° Wärme die Phosphoreszenz sehr lange erhalten kann; und wenn man einen durch Eintauchen in Wasser getödteten Leuchtkafer erwärmt, so erscheint das Leuchten von Neuem. In *Alkohol* dagegen stirbt die Lampyris nach 2 Minuten und wird durch die Erwärmung niemals wiederum leuchtend.

Taucht man eine leuchtende Lampyris in eine *Mineralsäure*, so hört das Leuchten, wenn die Säure concentrirt ist, plötzlich, wenn sie mit Wasser verdünnt ist, erst nach einigen Minuten auf. Hat man eine Lampyris durch Erwärmung in reinem Wasser leuchtend gemacht, und man setzt zu der Flüssigkeit einige Tropfen reiner concentrirten Mineralsäure, so vermindert sich die Phosphoreszenz nach und nach und hört endlich, ohne daß das Insekt das Leben einbüßte, völlig auf. Nur geht das Vermögen, durch ir-

gend ein Mittel wiederum leuchtend zu werden, hiermit verloren *).

5. *Einfluss des luftleeren Raumes und der Gasarten auf das Leuchten.*

Ein Leuchtkäfer wurde in eine gebogene Röhre gebracht, aus welcher die Luft durch eine gute Maschine ausgepumpt war. Das Thier schien kurze Zeit darauf todt, und als es in diesem Zustande an einer Lampe oder in Wasser von 40° Temperatur erwärmt wurde, erschien kein Leuchten, obgleich dieses, als die Röhre voll Luft war, mit lebhaftem Glanze gelehnt ward. Da in jenem Fall die Wärme, die Flüssigkeiten in der Lampyris ohne Gegendruck von Außen ausdehnte, so blies sich der ganze Körper auf, und erhielt sogar in der Haut Risse. Der Apparat wurde, als er noch warm war, ins Dunkle gebracht, es war aber kein Leuchten zu bemerken. Als die Luft hinzu gelassen

*) Dem Verf. sind die Versuche unbekannt geblieben, welche Hr. von Grotthufs während seines Aufenthalts in Rom mit der *Lampyris italica* angestellt, zuerst in den *Annal. de chim.* 1807 t. 64 p. 19—48, und kürzlich übersetzt in seinen physisch-chemischen Forschungen Th. I S. 111 f. bekannt gemacht hat. Wenn die Phosphoreszenz des genannten Leuchtkäfers durch Wasserstoffgas, kohlensaures Gas, oder Salpetergas so unterdrückt war, daß nicht einmal Sauerstoffgas sie wieder hervor zu bringen im Stande war: so brauchte er die Lampyris nur der Einwirkung der Dämpfe von rother rauchender Salpetersäure auszusetzen, und sie wurde von neuem leuchtend. Die erscheinende grünliche Phosphoreszenz wurde binnen einer Minute immer glänzender, bis in das Blendend-Weisse, nahm allmählig wieder ab und verschwand. Es war alsdann durch kein Mittel möglich die Phosphoreszenz wieder hervor zu rufen. Kunze.

wurde, nahm der Körper des Thieres die frühere Gestalt wieder an, und es erschien ein lebhaftes Licht. Dieser Versuch ist vielmals wiederholt worden, und hat beständig das nämliche Resultat gegeben.

Thut man in dieselbe mit Luft gefüllte Röhre eine leuchtende Lampyris, so dauert das Leuchten fort bis zu dem Augenblicke, wo man ihr die Luft mittelst der Luftpumpe entzieht; das Leuchten wird dann nach und nach schwächer und hört völlig auf, fängt aber lebhaft wieder an, wenn man schnell Luft hineinläßt. Man kann diesen Versuch mit demselben Leuchtkäfer wiederholen und er gelingt immer.

Wird ein Leuchtkäfer in *Sauerstoffgas* gebracht, so scheint er sehr beunruhigt, und es entsteht bei der ersten Einwirkung der Wärme ein lebhaftes Licht, welches glänzender ist als in atmosphärischer Luft. Auch wenn man eine freiwillig leuchtende Lampyris in Sauerstoffgas bringt, scheint die Lebhaftigkeit des Lichts zuzunehmen, es erlischt aber nach einiger Zeit. In *oxydirtem Stickgas* waren die Erscheinungen ungefähr dieselben.

Ein Leuchtkäfer, der in *Chlorine-Gas* gesetzt wird, stirbt augenblicklich, und es erscheint dann bei leichtem Erwärmen anstatt des gewöhnlichen gelbgrünen ein röthliches, bisweilen selbst schön rothes Leuchten, das aber bald wieder verlöscht. Thut man ein freiwillig leuchtendes Insekt in Chlorine, so wird das Licht röthlich, und verlöscht ebenfalls bald darauf *).

*) Leuchtkäfer, die Hr. Macaire zufällig in einer Flasche mit Chlorine stehen ließ, waren nach einigen Tagen weiß und halbdurchsichtig geworden, ohne übrigens ihre Gestalt verän-

In *Wasserstoffgas* stirbt eine freiwillig leuchtende Lampyris bald, das Licht hört auf, und kehrt durch die Wärme nicht zurück. *Kohlenfaures Gas*, *schwefligsaures Gas*, *Kohlen-Wasserstoffgas* und *Salpetergas* bringen genau dieselbe Wirkung hervor *).

6. *Einfluss der Electricität und des Galvanismus.*

Dunkle Leuchtkäfer der Einwirkung des electrischen Stromes einer Electrirmaschine ausgesetzt, erlitten keine bemerkbare Veränderung. Ein starker Entladungsschlag einer Leydner Flasche, oder mehrere wiederholt, brachten eben so wenig ein Leuchten in ihnen hervor.

Dagegen wurde ein lebendiger dunkler Leuchtkäfer in dem Volta'schen Strom einer geschlossnen Säule schwachleuchtend. Um das Thier zu einem bessern Leiter zu machen, wurde es mit einigen Tropfen Wasser und einem kleinen Thermometer, zwischen zwei Platindrähten in die Kette gebracht. Das Insekt wurde im Augenblick des Schließens derselben leuchtend, und das Leuchten hielt an, so lange die Schließung dauerte, indeß die Temperatur des Wassers während derselben nur um $\frac{1}{2}$ Grad stieg. Berühren mit nur einem Polardrahte war ohne Wirkung; Berühren mit beiden, an welchem Theile des Körpers es seyn mochte, erzeugte Leuchten; im Augenblicke des

der zu haben. Er glaubt, dieses könne ein gutes Hülfsmittel abgeben, um gefärbte thierische Theile aller Art unter dem Mikroskope zu untersuchen. *Kunze.*

*) Hrn von Grotthufs's Erfahrungen stimmen rücksichtlich des Sauerstoff-, Wasserstoff-, kohlenfauren- und Salpeter-Gas mit denen des Verfassers überein. *Kunze.*

Oeffnens der Kette erlosch das Licht, und es leuchtete sogleich von Neuem, wenn man die Kette wiederum schloß.

Hr. Macaire schnitt einer Lampyris den Kopf ab, und schob durch die Schnittfläche den leitenden Draht des einen Poles der Säule bis zu den drei leuchtenden Ringen. Als nun die Kette an dem befeuchteten Insekte geschlossen wurde, entstand das lebhafteste Leuchten, besonders wenn der galvanische Strom den untern Theil des Hinterleibes, wo sich das leuchtende Organ befindet, durchzog. Hr. Macaire trennte darauf die drei letzten Ringe einer Lampyris, zerschnitt sie, so daß die leuchtenden Säckchen offen lagen, und brachte die leuchtende Materie als sie aufgehört hatte zu phosphoresziren, in die galvanische Kette; sogleich erschien ein lebhaftes Licht. Die Körner der leuchtenden Materie allein bieten dieselbe Erscheinung dar. Dieselben Lampyriden, auf welche der Schlag einer Leydner Flasche unwirksam geblieben war, wurden durch den galvanischen Strom auf der Stelle phosphoreszirend. Im luftleeren Raume dagegen vermochte auch die Volta'sche Säule nicht das Leuchten von Leuchtkafern, das in der Luft sehr stark gewesen war, hervorzubringen. Sollte die Trockenheit, welche der luftleere Raum veranlaßt, das Insekt zum Nichtleiter machen? Allein alsdann würde es nicht sogleich leuchtend geworden seyn, als man, ohne irgend etwas am Apparate zu verändern, Luft hinzuließ, wie dieses wirklich der Fall war.

7. *Von der leuchtenden Substanz.*

Die leuchtende Substanz, welche, wie wir gesehen haben, das Innere der drei letzten Hinterleibs-Ringe

einnimmt, ist gelblich - weiß, aus organischen Körnern bestehend, (*disposée en grains organisées*) schwach durchsichtig, wird durch das Trocknen undurchsichtig und hört alsdann auf zu leuchten. In Leucht-Käsern, die seit einigen Tagen todt sind, findet man sie gelb und vertrocknet. Werden die Thiere in Wasser aufbewahrt, so ist sie weiß und hat nun die Durchsichtigkeit verloren. Ihre specifische Schwere ist etwas wenigens größer, als die des destillirten Wassers. Hebt man die Masse an der Luft auf, so leuchtet sie alsdann in Wasser von freien Stücken mit einem grünlich-gelben Lichte, jedoch nur während 2 bis 3 Stunden, dann verlöscht sie. Die Wärme und der Galvanismus bringen das Licht so lange wieder zum Vorschein, als die Substanz noch nicht völlig undurchsichtig geworden ist *). Der Wärme ausgesetzt, gewinnt die leuchtende Substanz an Glanze bis zu 33° R. Führt man fort sie zu erhitzen, so vermindert sich das Licht und wird röthlich. Es verschwindet gänzlich bei 42°. Die leuchtende Materie ist dann weiß, un-

*) Die leuchtende Substanz der Lampyriden hat einige Aehnlichkeit in Hinsicht der äußern Merkmale mit der gewöhnlichen Darmsubstanz (*matière intestinale*). Der Haupt-Unterschied ist die Halb-Durchsichtigkeit der erstern. Bei einem Versuche, welcher die Abnahme des Kopfs erforderte, bemerkte ich, daß die weiße undurchsichtige Materie, die aus der Wunde floß, d. i. eben die Darmsubstanz, im Dunkeln schwach leuchtete; allein da sich diese Erscheinung nur einmal zeigte, und die Wärme und der Galvanismus diese Materie durchaus nicht leuchtend machen konnten, so läßt sich hieraus nichts folgern, und die Sache wird nur ihrer Sonderbarkeit wegen hier bemerkt.

durchsichtig und geronnenem Eiweiß ähnlich. Im luftleeren Raume verlöscht das Leuchten, und es erscheint von Neuem wenn man Luft hinzuläßt.

In den Gasarten verhält sie sich, wie es an den Lampyriden gezeigt worden ist. Ist sie im Begriff in einem Gase, das keinen freien Sauerstoff enthält zu verlöschen, und man bringt an die Stelle dieses Gases Luft oder Sauerstoffgas, so wird die Phosphoreszenz sogleich von Neuem belebt. Chlorine, Salpetergas und schwefelsaures Gas machen Ausnahmen, indem durch diese Gase das Leuchten unwiederbringlich zerstört wird.

An offnem Feuer erhitzt hört die Substanz auf zu leuchten, verbrennt, und riecht dabei wie brennendes Horn, wobei sie Ammoniakalische Produkte giebt.

Die concentrirten mineralischen und vegetabilischen Säuren verlöschen und coaguliren sie auf der Stelle. Die erstern lösen sie alsdann mit Hülfe der Wärme auf, und die Schwefelsäure färbt sich dabei grünlich-blau. Durch Sättigen der Säuren mit einem Alkali läßt sich das Leuchten nicht wieder hervorbringen. Die verdünnten Säuren coaguliren sie auch, allein etwas langsamer.

Die leuchtende Substanz ist in Oel und in fetten Körpern weder in der Wärme, noch in der Kälte auflöslich, und scheint in ihnen nur deshalb aufzuhören zu leuchten, weil sie der Luft keinen Zutritt zu ihr gestatten *).

*) *Elle semble n'y perdre sa phosphorescence que parce qu'ils etc.*, scheint zwar das Gegentheil zu sagen, nach Hrn von Grotthuis verlieren aber Leuchtkäfer ihr Licht in Oel geworfen schneller, als in Wasser, wie er vernunthet, weil das Oel, indem es die Stigmate verschließt, das Thier schneller tödtet.
Kunze.

Aether und Alkohol vertilgen die Phosphoreszenz sogleich, indem sie die Substanz weiß und undurchsichtig machen. In allen diesen Fällen können auch Wärme und Galvanismus kein Licht wieder zum Vorschein bringen.

Reines Kali zerstört die leuchtende Materie ebenfalls und löst sie völlig auf, wobei es eine schwache Orangefarbe annimmt; durch Sättigen mit einer Säure wird zwar die Farbe zerstört, aber das Leuchten nicht wieder hervorgebracht. Eine Sublimat-Auflösung zerstört die Phosphoreszenz, indem sie die leuchtende Materie coagulirt, auf der Stelle: sie schlägt sich alsdann auf dem Boden des Gefäßes nieder. Die Kupfersalze zeigen dieselbe Eigenschaft. Sie ist in kochendem Wasser unauflöslich, und scheint darin nur mehr Consistenz zu erhalten.

Zu Folge dieser Eigenschaften, sagt Hr. Macaire, sey er geneigt zu glauben, daß die leuchtende Materie im Wesentlichen aus Eiweiß, in einem Zustande von halber Durchsichtigkeit bestehe, das Verschwinden des Lichts aber auf Congulation dieses Eiweißes und auf Uebergang desselben in den undurchsichtigen Zustand beruhe.

Folgende Thatfachen sind in dieser Abhandlung dargethan.

1. Ein gewisser Wärmegrad ist erforderlich zur freiwilligen Phosphoreszenz der Leucht-Käfer.

2. Das Phosphoresziren ihrer leuchtenden Substanz wird durch mehr Wärme als die eben erwähnte erregt, durch eine über eine bestimmte Gränze erhöhte Temperatur aber unwiederbringlich zerstört.

3. Alle Körper, welche fähig sind das Eiweiß zu coaguliren, entziehen der phosphoreszirenden Materie die Eigenschaft zu leuchten.

4. Das Leuchten findet nur in einer Gasart Statt, welche freien [oder schwach gebundenen] Sauerstoff enthält.

5. Das Leuchten wird durch die Volta'sche Säule erregt, aber nicht durch die gewöhnliche Electricität.

6. Die leuchtende Substanz besteht hauptsächlich aus Eiweiß.

VI.

Ueber die mächtigen Kräfte der Früchte einer *Nhandirobe* (*Fevillea* L.) gegen Vergiftung durch
Pflanzengift;

von dem

Professor DRAPIEZ.

Im Jahr 1812 hatte sich in Guadeloupe ein Pferd durch den Genuß des Maniok-Wassers (von *Jatropha manioc* L.) vergiftet. Der Besitzer gab es für verloren, und schon war es dem Tode nahe, als zufällig ein Neger das Ereigniß erfuhr. Dieser pflückte die reife Frucht einer hier wachsenden Lianne (so nennen die Colonisten alle anklimmenden und rankenden Pflanzen), weichte ihre Samen in wenig Wasser auf, und gab ihn so dem Pferde ein. Die Wirkung dieses Specificums war von der Art, daß in kurzem alle Symptome der Vergiftung verschwanden. In den Zeitungen wurde dieses als authentisch erzählt, und Hr. Prof. Drapiez theilte ein Bewohner Guadeloupe's, Namens Jaspert, zugleich mit dieser Nachricht eine kleine Menge von ihm selbst eingesammelter Körner der Art mit, deren der Neger sich bedient hatte. Sie gehören einer *Nhandirobe*, (*Fevillea cordifolia* an *), und sie haben ihm

*) Eine rankende, der Passionsblume ähnliche Pflanze, zu Linné's *Dioecia pentandria* und Jussieu's Familie der *cucurbitaceae* gehörend, mit glockenförmigem Kelch und radförmiger fünfklappiger Corolle; die weiblichen Bäume tragen große runde Beeren mit harter Rinde und 3 viel-samigen Zellen. Die drei bekann-

zu den folgenden therapeutischen und chemischen Untersuchungen gedient. Schon Brown hatte in seiner Flora von Jamaika die giftwidrigen Eigenschaften an den Samenkörnern der Gattung Nhandirobe bemerkt, allein sehr oberflächlich.

Das Innere der frischesten dieser Samenkörner war etwas röthlichgelb, roch wie weiße Seife, und erregte auf der Zunge eine widrig bittere Empfindung. Es wurden 6 Gran davon zerrieben einem Hunde von mittlerer Größe eingegeben; sogleich erbrach er sich, und gab alles von sich, was im Magen war; 3 Gran verursachten demselben keine Störung. Da hieraus erhellte, daß dieser Stoff keine giftige Wirkung hatte, nahm Hr. Drapiez selbst einige Gran davon ein, und es erfolgte ein ziemlich reichliches Purgiren, ohne Leibschmerzen und ohne Neigung zum Erbrechen, und dasselbe zeigte sich an Kranken, denen es als Purgirmittel verschrieben wurde. Der Same der Nhandirobe ist also, in höchst geringen Gaben gereicht, ein mildes, wenig unangenehmes Abführungs-Mittel.

Um nun aber, was weit wichtiger war, mit Gewissheit zu erfahren, ob dieser Same gegen vegetabilische Gifte wirklich ein mächtiges *Gegengift* sey, stellte Hr. Drapiez folgende Versuche mit Hülfe einiger der giftigsten Pflanzen an, nämlich mit dem Saft des Gift-Sumache (*Rhus toxicodendron L.*), und des Wasser-Schierlings (*Cicuta virosa L.*), und mit den ausge-

testen Arten *Fevillen punctata*, *cordifolia*, *hederacea* erlangen Armsdicke, klammern sich mit ihren Ranken an die höchsten Bäume, lassen Aeste herabhängen, die oft wieder im Boden Wurzel schlagen, und eine Pflanze umschlingt so häufig mehrere Bäume.

zeichnet giftigen Krähen-Augen (Samen von *Strychnos Nux vomica* L.)

Er nahm zwei Hunde, ließ jeden 20 Gr. von fast eingetrocknetem Schierlingsaft verschlucken, und gab dem einen unmittelbar darauf eben so viel von der präparirten Frucht der Nhandirobe ein. Dieser letztere kam mit wenigen Stunden Uebelbefinden und einem unruhigen Schlafe weg; der andre litt aber 30 Stunden lang an krampfhaftem Erbrechen, welchem Sehnenhüpfen und totale Ermattung folgten, wobei die Augen thränten und der Mund geiserte. In diesem Zustande wurden dem Thiere zu verschiedenen Malen einige Eßlöffel voll Baumöhl gereicht; hierauf nahmen die Krämpfe ganz allmählig ab, aber erst nach einigen Tagen erlangte es seine Kräfte wieder. Der Versuch wurde mit dem Saft des Gift-Sumachs und mit Krähen-Augen wiederholt. Das letztere Gift tödtete wegen seiner größeren Kraft den Hund unter den schrecklichsten Schmerzen, indeß der andere Hund, dem man das Gegengift gleich nachher eingegeben hatte, nur eine geringe Störung zu erleiden schien.

Eine gleich günstige Wirkung beobachtete Hr. Drapiez von der Nhandirobe gegen Gift, welches in das Haut-Gewebe gebracht worden war, indem er zwei Katzen mit einem Pfeile leicht verwundete, welchen die Wilden auf den Antillen nach ihrer grausamen Gewohnheit mit dem Saft der *Manschinelle* (*Hippomane* L.) vergiftet hatten.

Hr. Drapiez fand in dem Samen der Nhandirobe bei einer chemischen Zerlegung desselben: fixes Oehl, Schleim, holziges Gewebe, Stärke, Extractivstoff und Harz; Stoffe von denen keiner innerlich angewendet, jene herrliche

Eigenschaft für sich zeigt, die der Vereinigung aller zukömmt. Das fixe Oehl ist wenig oder gar nicht purgirend, es besitzt aber eine wurmtreibende Eigenschaft in noch höherem Grade als das Ricinus-Oehl. Der Schleim schmeckt süßser und fader wie arabisches Gummi, und der holzige Stoff, die Stärke und das Harz zeigten nichts besonderes; dagegen schien die ganze purgirende Kraft der Nhandirobe in dem Extractivstoffe ihren Sitz zu haben *).

Der Nhandirobe-Samen darf zu medicinischem Gebrauch als Gegengift nicht über zwei Jahr alt seyn, denn wenn es ranzig wird, verliert es seine Heilkraft und wird selbst zu einem gefährlichen Brechmittel.

Hr. Drapiez fordert zuletzt noch die Praktiker auf, die Vortheile zu benutzen, welche die Heilkunst von den Samenkernen der *Fevillea cordifolia* L. ziehen könne, und wahrscheinlich auch aus dem Samen der beiden andern Arten der Nhandirobe, wie aus ihrer großen Aehnlichkeit mit dieser zu schliessen sey. Die Natur hat allen amerikanischen Colonien dieses Gewächs im Ueberflus gegeben, und da man es im botanischen Garten zu Paris im Lande hat wachsen sehn, so sollte der ausgezeichnete Nutzen desselben anspornen, es in den wärmern Gegenden Europa's, wie so viele andere Pflanzen der heißen Zone, einheimisch zu machen.

*) Die Nhandirobe-Mandeln sind sehr bitter; wahrscheinlich giebt auch ihnen ein alkalischer Stoff eigner Natur (der Nhandirobin oder Fevillin zu nennen wäre) ihre wundervolle Kraft gegen Vergiftung durch Pflanzen-Gifte. Hr. Prof. Drapiez, dessen interessante Arbeit im Anfange des Jahres 1819 gedruckt wurde, hat ihn wohl nur übersehen, weil damals die von den HH. Sertürner, Robinet, Pelletier etc. eingeschlagenen Wege, Stoffe dieser Art darzustellen, noch nicht bekannt waren.

Ein späterer Nachtrag.

Der Dr. Sommé zu Antwerpen hatte mehrere Samen-Arten, die ein Kaufmann von Rio-Janeiro ihm mitgebracht hatte, in der Mitte Junis 1819 ausgeſäet. Unter den aufgegangnen fand ſich eine *Fevillea trilobata*, die gegen den Herbfſt ſchon 7 bis 8 Fuſs hoch war *).

*) Ob die folgende merkwürdige Thatſache von dem in einer rankenden Pflanze von der Natur bereiteten Gegengifte gegen den Biß der *Klapperschlange*, welche ſich in den im vorigen Jahre erſchienenen Reiſen des Hrn von Montulé findet, ſich auch auf die Nhandirobe bezieht, verdiente unterſucht zu werden. „Der General Montillo, ein Spanier, zeigte mir, erzählt Hr. von Montulé, als er von mir hörte, mein Hund ſey an den Biß einer *Klapperschlange* geſtorben, zwei Narben am Arme als Spuren ſeiner *Impfung*, welche ihn gegen das Gift dieſer Schlangen ſichere. Alle ſeine Leute und faſt alle Einwohner, verſicherte er, ſeyen eben ſo geimpft. Und zwar geſchehe dieſe *Impfung* mit dem Saſte einer *Liannen*-Art, deren wohlthätige Wirkung ein Neger durch einen ſeltſamen Zufall entdeckt habe. Bei einem Kampfe, den er im Walde zwiſchen einem Geyer und einer *Klapperschlange* mit anſah, bemerkte er, daß der Geyer, wenn die Schlange ihn biß, in ein rankendes Gewächs, eine *Lianne*, pickte, den verwundeten Theil mit dem Schnabel rieb, und dann die Schlange wieder angriff. Man machte nun den Verſuch, Hunde und andere Thiere mit dem Saſte dieſer *Lianne* zu impfen und ſie dann von einer *Klapperschlange* beißen zu laſſen; nicht ein einziges ſtarb, und ſeitdem betrachtet man dieſes Mittel als völlig erprobt. Auch gegen das *veneriſche* Gift ſoll der Saft einer *Liannen*-Art ein bewährtes Verwahrungs-Mittel ſeyn.“ (*Voyage en Amérique, en Italie, en Sicilie et en Egypte 1816 — 1819 par de Montulé. 2 V. Paris 1821.*)

Gilbert.

VII.

*Bemerkungen über einige Gifte und Gegengifte
der Westindischen Inseln;*

von dem

Dr. CHISHOLM.

(Frei überfetzt aus einer Vorlef. in der physik. Gef. zu Genf,
gehalten im Juni 1820.)

Unter den zahlreichen Beispielen von Ausgleichung, auf welche wir überall in der Natur treffen, sind keine bewundernswürdiger, als diejenigen, welche die weise Vorsicht darthun, mit der die Natur gewöhnlich die natürlichen Heilmittel gerade da hat wachsen lassen, wo die localen Krankheiten, gegen welche sie helfen, häufig sind Die drei folgenden merkwürdigen Thatfachen über die höchst sonderbare Vereinigung des Heilmittels mit der Krankheit in einigen Gegenden der heißen Zone, werden der Gesellschaft vielleicht neu seyn, da man sie außerhalb Westindien kaum kennt.

Die erste lernte ich in Guyana kennen, auf einer Reise mit einigen Freunden in das Innere von *Demerari*. Der Boden besteht dort fast ganz aus sehr feinem weissen Sande, ist sehr hügelig, und schien ganz unfruchtbar zu seyn, nur daß einige sehr große Bäume darauf standen, die fast nur eine kriechende Rebe von lebhaftem Grün hervorbrachten (?), deren Trauben

(*grappes*) sich bis in große Weiten verbreiteten *). Ein dort wohnender Holzhändler (*bucheron*) Hr. Edmon-
 ston, bei dem ich mich nach der schönen Pflanze, die
 ich unter so sonderbaren Umständen fand, erkundigte,
 erzählte mir, er habe vor einigen Monaten ganz au-
 ßerordentliche Heilkräfte an ihr kennen gelernt, bei
 Gelegenheit einer Augen-Entzündung, die ihm wochen-
 lang die größten Schmerzen machte und gezwungen
 hatte, sich im Dunkeln aufzuhalten. Ein Indianer, der
 ihn in diesem Zustande fand, holte eine Wurzel die-
 ser Pflanze, schälte die braune Haut ab; sammelte sorg-
 fältig die dünne Lage Bast, welche sich unmittelbar
 unter der Epidermis und über dem saftigen Theile der
 Wurzel findet, und presste sie auf ein wenig Baum-
 wolle aus. Er that darauf in ein trichterförmig gebog-
 nes Blatt mit dem Milchsaft des Bastes geschwängerte
 Baumwolle, brachte die enge Oeffnung des Trichters
 zwischen die Augenlieder und drückte die Baumwolle,
 so daß ein einziger Tropfen des Milchsaftes in das
 Auge fiel. So machte er es mit beiden Augen. Als der
 Tropfen mit dem Auge in Berührung kam, spürte der
 Kranke einen heftigen Eindruck auf Zunge und Gau-
 men, süß und bitter zugleich, und fand sich dann
 erleichtert. Nachdem dieses am Abend und noch zwei
 Tage lang wiederholt worden war, fand sich die An-
 gen-Entzündung völlig gehoben, so daß er wieder an
 seine Arbeit gehn konnte. Augen-Entzündungen sind
 dort unter Eingebornen und Europäern sehr gemein,

*) *Bignonia pubescens* L. fand Aublet in Guyana bis zur Spitze
 der höchsten Bäume sich heraufkriechend; eine Bignonie mit
 Trauben (*Bignonia racemosa* Lam.) wächst nach Commerçon
 auf Madagascar. (*Dist. d. Jc. nat.*) G.

und rühren von dem Glanze des weissen Sandes, der den grössten Theil des Bodens ausmacht, oder von den feinen Staubtheilchen her, mit denen die Augen angefüllt werden. Der Indianer sagte ihm, daß seine Landsleute die Pflanze *Akuferuni* und *Waranni*, die Weissen aber *Augen-Wurzel* nennen, und daß sie allgemein als ein kräftiges Specificum in Augenkrankheiten gebraucht werde. In der That brauchten nachher mehrere Bekannte des Erzählers sie mit gleichem Nutzen. Diese Erzählung veranlafste mich viele dieser Wurzeln mir zu verschaffen, um sie bei meiner Rückkehr nach der Insel Granada in Augen-Entzündungen anzuwenden, auch einige der in dem sandigen Boden wachsenden Exemplare der Pflanze mitzunehmen, und von ihnen schickte ich einige Hrn Anderson, Vorsteher des Königl. botanischen Gartens auf St. Vincent, dem Dr. Sibthorp zu Oxford und dem Dr. Duncan zu Edinburg. Ich hatte im J. 1790 Gelegenheit von dieser Wurzel in drei Fällen einer Ophthalmie Gebrauch zu machen; der Bast war eingetrocknet und ich mußte ihn, nach dem Ablösen, mit kochendem Wasser ausziehen. Von diesem Wasser brachte ich in jedes Auge 6 Tropfen; die Kranken empfanden sogleich den von Hrn Edmonston angegebenen süßlich-bittern Geschmack und grofse Erleichterung, und waren nach 6 Tagen fortdauernden Gebrauchs vollkommen genesen, obgleich sie mehrere Wochen lang sehr ausgestanden, und weder die innern noch die äufsern von ihnen gebrauchten Mittel das geringste gefruchtet hatten.

Die *Akuferuni* oder *Augen-Wurzel* ist eine Art der *Bignonia*, welche wir, Hr. Anderson und ich, übereingekommen sind, wegen ihrer außerordentli-

chen Heilkraft *ophthalmica* zu nennen. Ich hatte dem Dr. Duncan zugleich mit den Pflanzen eine Erzählung von ihren Kräften, und die botanischen Charaktere derselben, nach der genauen Beschreibung des Botanikers des Königs, Hrn Anderson, zugeschickt, und er hat sie, wie ich glaube, in seine *Commentaria medica* für 1791 und 1792 eingetrückt. Die botanischen Charaktere der Pflanze sind meinem Gedächtnisse entfallen, und ich habe meine Papiere in England gelassen. Zärtlich ist die Pflanze nicht, und ich glaube daß sie sich an das Klima Europa's gewöhnen, und wenn man sie auf den rechten Boden brächte, bei uns einheimisch machen liesse. In dem botanischen Garten auf St. Vincent, wo man sie auf die rechte Weise behandelte, kam sie sehr gut; nicht so zu Oxford und in Edinburg, wo sie kränkelte, weil man sie nicht auf den rechten Boden gebracht hatte. Als ich sie das letzte Mal in dem botanischen Garten zu Edinburg im J. 1813 sah, rieth ich dem Gärtner, sie in Sandboden zu versetzen, und ich habe gehört, daß sie darin sehr gut gediehen sey.

Das zweite sehr merkwürdige Beispiel eines Gegengiftes, welches gleich neben dem Gifte wächst, giebt der *Manzanillo* (*Manchinal*, *Mancenillier*), ein Baum, den man auf den mehrsten Westindischen Inseln an den sandigen Meeresufern findet, wo er zum Theil ganze Walder bildet. Die Frucht desselben stimmt in GröÙe, Gestalt, Geruch und Farbe so ganz mit den schönsten Arten unserer Aepfel überein, daß man gereizt wird sie zu kosten; sie ist aber ein gefährliches, selbst tödliches Gift. Die ganze Oberfläche

des Baumes ist in solchem Grade giftig, daß wenn Regentropfen von den Blättern desselben auf die Haut fallen, sie Blasen ziehen. Man behauptet selbst (welches ich jedoch nicht verbürgen will), die ganze Atmosphäre sey unter dem Baume von giftigen Miasmen geschwängert, so daß es mit Lebensgefahr verbunden sey, im Schatten des Baumes einzuschlafen.

Die Gegenmittel gegen dieses Gift finden sich unmittelbar neben demselben. Das erste giebt ein großer schöner Baum mit weissen trichterförmigen Blüthen, *Bignonia leucoxylon* L., welchen die Einwohner *weisse Ceder* nennen^{*)}. Ueberall wo der Manzanillo steht, findet sich neben ihm eine solche weisse Ceder, die ihre Blätter mit den feinigern untermengt. Der Saft ihrer Rinde, vorzüglich aber ihrer Blätter, ist innerlich genommen ein sicheres und schnell wirkendes Gegengift gegen den Genuß des Manchinelle-Apfels, stillt die dadurch entstandenen Schmerzen, verhindert alle schädlichen Folgen der Vergiftung, und heilt auf der Stelle die Blasen, welche der scharfe Saft des Apfels im Schlunde oder im Magenmunde zieht. Es ist hinreichend, die Blätter der weissen Ceder zu kauen, und man braucht keine Zeit mit dem Auspressen ihres Saftes zu verlieren. Ein zweites Gegengift ist das Meerwasser an den Stellen des Ufers, wo der giftige Manzanillo steht und anschließend wächst. Man braucht sich nur in dieses

^{*)} *Bignonia leucoxylon* L., die Zierde der Wälder Guyanas, ist ein 40-Fuß hoher Baum, mit weissen wohlriechenden Blättern und feinem hartem Holze von schönem Gelb; *Bignonia crucigera* ist dagegen eine eben dort wachsende anklimmende Pflanze mit Ranken und Blüthen in Trödeln (*grappes*); wonach S. 238 Anm. zu verbessern ist. (Dict. der fa. nat.) Gilb.

Wasser zu tauchen und eine kleine Menge davon zu verschlucken, um alle schädlichen Wirkungen des Giftes eben so sicher und eben so schnell aufzuheben, als mit dem Saft der weissen Ceder *).

Der giftige *Manschinelle-Apfel* selbst besitzt Heilkräfte gegen die hartnäckigen schwammigen Auswüchse (*crabs* oder *tubboes*), welche nach venerischen Krankheiten (*yaws*) zurück bleiben. Man macht neben dem Baume eine ziemlich grosse Höhlung in den Sand, schichtet darin Kohlen und Manschinelle-Aepfel abwechselnd übereinander, steckt den Haufen an, und hält in den dicken Qualm der aufsteigt das kranke Bein, bedeckt mit einem Laken, um den Dunst zurück zu halten; die harten und schmerzhaften Auswüchse erweichen binnen einer Stunde, und lassen sich dann ohne Schmerzen mit der Spitze eines Federmessers ausrötten.

Das dritte Beispiel, welches ich anzuführen habe, betrifft einige Westindische *Fische*, die in gewissen Jahreszeiten ohne allen Nachtheil genossen werden, in andern aber mehr oder weniger giftig sind. Ganz besonders gehört dahin der Aerenfisch mit gelber Schwanz (*Clupea thrissa*, *Melette*), welcher zu Zeiten so giftig ist, daß er schon tödtet, wenn das Genossene noch im Magenmunde ist, ohne bis in den Magen gelangt zu seyn. Ich habe gesehen, daß Menschen in weniger als 10 Minuten nach dem Genuß desselben gestorben sind. Ohne mich in Untersuchungen über diese

*) Daß auch die harten Beeren der auf Westindien und in Südamerika häufig wachsenden rankenden Pflanze Nhandrobe (*Fevillea*), ein entschiedenes Gegengift gegen das Manschinelle-Gift und andere mächtige Pflanzengifte ist, haben wir in dem vorigen Aufsatze gesehen. *Gill.*

sonderbare Eigenschaft einzulassen, welche nur einigen Fischarten in gewissen Jahreszeiten (im Februar und Juli) zukömmt, und die man nur in Meeren wahrnimmt, welche Inseln, die sich unter besondern Umständen befinden, bespühlen, begnüge ich mich, hier diese Fischarten aufzuzählen. Sie sind: *Perca major* Brown's oder *Esox Barrecuda* Sloane's; *Coracinus fuscus*; *Sparus chrysops*; *Coryphaena* (Dorado); *Scomber maximus*; *Muraena conger*; *Clupea thryssa*, *trigla*, *subfusca*; eine andre Art von *Scomber*, den man *Cavallus* nennt (*Belister monoceros*); *Coracinus minor*, und einige Abarten des *Cancer ruricola*.

Unter diesen Fischen sind die gefährlichsten der *Barrecuda*, die *Clupea thryssa*, und der *Coracinus fuscus*, besonders der zweite.

Der Umstand, auf den ich hier aufmerksam machen will, ist, daß dieses Gift sich in den Fischen gerade während der Zeit äußert, in welcher die Reife des Zucker-Rohrs fällt, und man den Saft desselben auspresst. Dieser Saft ist ein zuverlässiges Gegengift des Fischgiftes, wenn man ihn in Zeiten nimmt und ab, dieses Gift seine volle Kraft auf das Nerven- und Gefäß-System ausgeübt hat, welches freilich bei der *Clupea thryssa* fast augenblicklich geschieht. Diese antivenenöse Eigenschaft des Zuckers war bisher fast nur den Indischen Völkerschaften bekannt. Sie kömmt auch dem Saft der Pflanze zu, welche uns die süßen Erdäpfel giebt (*Convolvulus batatas*). Man zerreibt eine der beiden Pflanzen zwischen zwei Steinen, und verschluckt sogleich den in einer Kürbissflasche aufgefangenen Saft, oder bringt ihn auf andere Weise in den Magen des Kranken, wenn er seiner Kräfte nicht mehr mächtig ist.

Auch gegen den *Arsenik* ist der Saft des Zuckerrohrs das beste bekannte Gegengift. Dieses wußten die Neger eher als die Europäer. Mir wurde es vor einigen Jahren durch Hrn Stevenson aus St. Christoph bekannt. Eine Mulattin fand das Schoßhündchen seiner Frau sterbend, indem es gebratene und mit Arsenik bestreute Erdäpfel, mit denen man Mäuse tödten wollte, gefressen hatte. Da sie wußte, daß Zuckerrohrsaft gegen Fischgift hilft, setzte sie dem Hunde eine Untertasse voll solchen Saftes hin. Er leerte sie begierig aus, und fast augenblicklich erfolgte die Heilung, und der Hund lebte noch mehrere Jahre. Ich, bat in Briefen einige Besitzer von Zuckerplantagen die Sache zu prüfen, und die Versuche fielen sehr genügend aus. Sie gaben Hunden Arsenik, dann Zuckerrohrsaft, und das Gift fand sich völlig neutralisirt. Ein Plantagen-Besitzer auf der Insel Nevis erzählte mir, er habe um seiner Pflanzung eine steinerne Mauer, die so voll Ratten steckte, daß er aus Maismehl, Butter und Arsenik eygroße Kugeln machen und in die Risse der Mauer stecken ließ. Die Hunde des Wächters fanden und fraßen sie; da aber der Wächter sogleich Zuckerrohrsaft zwischen zwei Steinen ausprelste, und von den schon im Todeskampf begriffenen Hunden verschlucken ließ, wurden sie gerettet und genasen sehr schnell.

Noch verdienen in Beziehung auf das *Fischgift* zwei Erfahrungen erwähnt zu werden. Derselbe Mensch, der es schon einmal ohne allen Schaden genossen hat, kann ein zweites Mal davon vergiftet werden; etwas Aehnliches findet man bekanntlich auch bei den Miasmen der Pest und des gelben Fiebers. — Wer einmal die Wirkungen des Giftes einer Fischart erfahren hat, wird von ähnlichen, doch minder heftigen Symptomen, bei jedesmaligem Genuß derselben Fischart, auch zu einer Zeit, wenn sie nicht giftig ist, befallen. Dieses begegnete einst dem Kapitain Hyet, der von dem Genuß eines giftigen Barrecuda früherhin beinahe gestorben wäre, in Gegenwart des Hrn Newton von St. Croix und dessen Bruder, als sie einen sehr schönen Barrecuda speisten; er wurde auch jetzt wieder von allen Symptomen der Vergiftung doch minder heftig ergiffen, indess die beiden andern nichts verspürten. Es sind mir mehrere Fälle dieser Art bekannt.

VIII.

*Einige galvanische Versuche mit Thieren, die durch
Viperngift und Blausäure getödtet worden,*

von

CONFIGLIACHI, Prof. d. Phys. zu Pavia.

(mitgeth. in d. Versamml. d. allg. Schweiz. Ges. für Naturw. zu Genf.)

Seit einigen Jahren bin ich bemüht mir von den giftigen Reptilien, welche in der Provinz Como und in einem Theile des Cantons Tessin einheimisch sind, so viele als möglich zu verschaffen. Man hat hier aber nur zwei Arten von Vipern, nämlich *Coluber berus*, die gemeine Viper, und die *Viper von Bedi*, und eine Abart der gemeinen Viper, *Coluber aspis* des Linné, welche in Frankreich ziemlich häufig ist und von Daubenton *Aspic* genannt wird.

Ich habe über hundert dieser Vipern geöffnet, und finde, daß die Anzahl der Männchen sich zu der der Weibchen wie 1 : 3 verhält. In der Stärke des Giftes beider finde ich, unter übrigens gleichen Umständen, keine Verschiedenheit; dagegen hängt die mehr oder minder schnelle Wirkung desselben sehr von der Jahreszeit ab, und von Beschaffenheit der Gegenden, welche sie bewohnen.

Dieses Gift äußert durchaus keine schädliche Wirkung auf den thierischen Körper, wenn es nicht in die Blutgefäße unmittelbar gebracht wird. Vögel, denen

ich statt das Gift einzupflegen, Mehlpillen, die mit diesem giftigen Saft getränkt waren, eingab, blieben am Leben. Um mir aber das Gift, das ich Tauben und Sperlingen eingepflegt habe, zu verschaffen, drückte ich mit einer kleinen eisernen Zange die hinter den Eckzähnen gelegenen Bläschen in ein Uhrglas aus. Zum Impfen diente mir eine gegen die Spitze hin röhrenförmige Nadel, mit der ich stets eine gleiche Menge Gift in den Schenkel der zu impfenden Thiere brachte. Wenn ich bei diesen Impf-Versuchen das Gift verschiedener Vipern mit einander vermischte, so starben die damit eingepflegten Sperlinge in der Regel nach 11 Minuten, eine kleine Anzahl selbst schon nach weniger als 5 Minuten. Nahm ich aber das Gift von einer Viper allein, so zeigten sich sehr große Verschiedenheiten; einige Sperlinge starben selbst gar nicht, wenn das Gift sehr schwach war. Doch Versuche dieser Art sind von unserm berühmten Marfigli schon genügend beschrieben worden.

Ich habe mich daher vorzüglich damit beschäftigt, warmblütige Thiere, vorzüglich Vögel, von denen mir viele zu Gebote standen, und welche an dem eingepflegten Gifte unter meinen Augen nach wenigen Zukungen starben, noch warm in den electrischen Strom eines Volta'schen Apparats aus 80 Paaren Zink und Kupfer zu bringen, dessen Pappscheiben mit Alaunwasser getränkt waren, und dessen Spannung 1° unsers Strohhalms - Electrometers betrug. Und zur Vergleichung brachte ich ebenfalls in den Strom dieser Saule Thiere, die ich erstickt, andere, denen ich den Kopf abgeschnitten, und noch andere, denen ich die Wirbelsäule am Genick zerbrochen hatte. Den einen Pol

der Säule setzte ich mit dem Rückgrad, den andern mit einem der Schenkel-Muskeln in Berührung; und wenn die Säule zu heftig wirkte, bediente ich mich nur der Hälfte, des vierten Theils, oder des achten Theils derselben. Das Resultat dieser Versuche war, daß die Reizbarkeit der Muskeln der durch Viperngift getödteten Thiere sich bedeutend vermindert zeigte. Sie hielt nur den vierten Theil so lange an als in Thieren, welche auf eine andere Weise getödtet worden waren, ja nur den sechsten Theil so lang als in den enthaupteten Thieren; und die ganze Säule brachte in ihnen keine so große Wirkung, als in den enthaupteten der vierte Theil der Platten-Paare hervor.

Ich versuchte darauf noch, welche Wirkung derselbe electriche Strom auf die Thiere haben würde, wenn sie unmittelbar nach dem Vergiften, noch lebend in ihn gebracht würden. Die drei Versuche dieser Art, die ich angestellt habe, und bei denen mein Lehrer und Kollege Volta gegenwärtig war, zeigten, daß in den vergifteten, dem electriche Strome ausgesetzten Thieren, das Leben im Mittel um 6 Minuten eher als in den andern erlosch.

Noch füge ich hinzu, daß ich dieselben Resultate bei Vergiftung von Vögeln mit mehr oder minder concentrirtem Kirschchlorbeer-Wasser (also mit Blausäure, oder vielmehr Blausstoff-Wasserstoffsäure) erhalten habe, mit dem einzigen Unterschiede, daß sowohl die Agonie, als auch die Reizbarkeit der Muskeln nach dem Tode, in diesen Fällen noch kürzere Zeit anhielten.

IX.

*Bernstein mit Gall-Insekten Nestern,
vorkommend in Maryland in Nord-Amerika;*

nach dem

Dr. Troost zu Baltimore.

frei bearbeitet von Gilbert *).

Der Bernstein findet sich am Cap Sable, auf der westlichen Küste von Maryland (Ann-Arundel County), an der Nordseite des Magothy-Stroms, in aufgeschwemmtem Lande. Der Boden ist hier sehr wellig, und einige der Hügel erheben sich 80 bis 85 Fuß über die Chesapeake Bay. Es liegen hier Braunkohlen, und in diesen kömmt der Bernstein, und zwar in zwei Abar-ten vor.

Die erste Varietät findet man in Körnern und losen Stücken, von der Grösse eines Senfkorns bis zu 4 oder 5 Zoll Durchmesser. Die äußere Oberfläche ist allemal rauh, matt und schmutzig grau, hier und da mit Schwefelkies bedeckt, und diese undurchsichtige Kruste ist in manchen Stücken $\frac{1}{2}$ Zoll dick. Auch der Bernstein selbst ist mehrentheils völlig undurchsichtig, von allen Farben, die sich aus Gelb, Grau und Braun machen lassen, oft mit den schönsten concentrischen Farben, wie Aegyptischer Jaspis, oder mit Streifen, Flecken, Wolken etc. wie sie im Agathe vorkommen,

(*) Nach des Prof. Sillman's americ. journ.

Mancher gleicht dem Mastix oder Sandarac, und kömmt, wie diese, in Thränen von wachs- oder honiggelber, ins Bräunliche und Röthliche sich verlaufender Farbe vor. Ganz durchsichtiger ist selten. Er ist leicht zu zerbrechen, hat einen vollkommen muschlichen Bruch, und sein specifisches Gewicht variirt von 1,07 bis 1,180, welches von kleinen Theilchen Schwefelkies herzu führen scheint, mit denen die Höhlungen zuweilen besetzt sind. Einige Arten werden durch Reiben nur wenig, andre sehr stark electrifisch. Er nimmt eine gute Politur an.

Die zweite Varietät macht der *erdige Bernstein* aus. Er findet sich gewöhnlich in zerreiblichen, porösen, der Gestalt nach einer Wallnuß ähnlichen Stücken, die ein mattes erdiges Ansehn haben und mit Schwefelkies vermengt sind. Seine Festigkeit ist nicht größer als die von trockenem Lehm, dem er äußerlich etwas gleicht, und er läßt sich zwischen den Fingern zerreiben. Er ist von aschgrauer und gelblich-grauer Farbe, schmelzt in der Hitze, wobei er den gewöhnlichen Bernsteinengeruch verbreitet, und hat dann alle Eigenschaften des gemeinen geschmolzenen Bernsteins.

Folgendes sind die Lagerungs - Verhältnisse der Braunkohlen, der Geburtsstätte des hiesigen Bernsteins. Sand macht am Cap Sable die oberste Erdlage aus, in einer Mächtigkeit von 15 bis 70 Fuß. In den untersten Theilen ist der Sand durch Eisenoxyd so fest verbunden, daß er einen groben eisenschüssigen Sandstein bildet, aus dem die Einwohner ihre Keller zu wölben pflegen, und hier und da geht dieser Sandstein ganz in dichten Braun-Eisenstein über.

Unter dem Sand und Sandstein liegt unmittelbar,

ganz wagrecht oder höchstens 5° gegen den Horizont geneigt, ein 3½ Fuß mächtiges Lager *Braunkohlen* (*lignite*), welches alle Varietäten der Braunkohle enthält, Gagath, spröde Braunkohle, bitumineuses Holz und bloß braun-gewordenes Holz (*brown lignite*), und durchaus mit Schwefelkies durchzogen ist. Beide Lager gehen ganz unmerklich durch eine Vermengung von Sand mit Braunkohle in einander über. In diesem Braunkohlen-Lager ist es, daß sich der *Bernstein* zwischen dem Holze, und manchmal auch zuoberst in dem Lager findet. Man hat selbst einmal ein Stück Bernstein 1½ Fuß über der Holzschicht in dem Sande gefunden *). Auch enthält einiges Holz kleine Körner Bernstein. Die Braunkohlen scheinen aus drei verschiedenen Holzarten entstanden zu seyn, oder vielmehr das Holz scheint drei verschiedene Veränderungen erlitten zu haben. Einige Stücke sind gänzlich verkohlt; am häufigsten ist es in bitumineuses Holz verwandelt; andre Stücke, welche nur wenig Veränderung erlitten haben, bilden die Braunkohle (*brown lignite*). Alle, besonders die Braunkohlen und das verkohlte Holz, sind mit Schwefelkiesen durchdrungen und manchmal ganz in diese verwandelt **).

*) Dieses Stück war ohne Kruste und ohne Schwefelkies, von hellgelber Farbe, und ganz dem Bernstein aus der Ostsee ähnlich; ein Umstand, woraus man, meint Hr. Troost, schließen möchte, der Bernstein sey schon gebildet gewesen, ehe das Holz unter die Erde verschüttet wurde. In je mehr Berührung der Bernstein mit den Braunkohlen ist, desto mehr weicht die Farbe desselben von der des Baltischen ab.

**) Dr. Troost glaubt, das Braunkohlen-Lager am Cap Sable sey aus verschiedenen Holzarten gebildet, und von diesen habe nur


Unter dem Braunkohlen-Lager kömmt man auf eine mit Schwefelkies vermengte Schicht Sand, in welcher oft Nester von Schwefelkies von 15 bis 20 Fuß ins Gevierte und 1 bis 1½ Fuß Dicke vorkommen *), welche aber hier und da gänzlich fehlt und durch schaligen Thon ersetzt wird.

Darauf folgt ein 5 bis 12 Fuß mächtiges Lager *erdiger Lignite (bitumineuser Holzerde)*, welche sehr viel kiefiges Holz und große, 30 und mehr Fuß lange Stücke bitumineuses Holz in sich schließt. Auch kommen hier Streifen und Nester grauen Lettens, auch einer feinen bitumineusen Holzerde, die der Köllner Umbra ähnlich ist, und eine Menge Fettquarz-Kiesel vor, welche Quarzart die gewöhnliche ist in den 15 bis 20 Meilen von da, bei Baltimore anstehenden primitiven Gebirgsarten. Man hat in dieser Schicht bitumineuser Holzerde zweierlei merkwürdige Körper gefunden: *erstens* eine Frucht, wie eine Bohne, die jedoch so entstellt ist, daß sich die Art, wozu sie gehören mag, nicht bestimmen läßt; und *zweitens* etwas, das ich anfangs ebenfalls für eine Frucht, und zwar von einer Palmenart hielt, bis ich bei ge-

eine den Bernstein erzeugt; wenigstens habe er ihn blos in einer dieser Varietäten gefunden, welche in dem mineralisirten Zustande sehr dicht ist, und nach den schmalen Ringen zu urtheilen, (es habe denn an diesen der Druck Schuld, der alles dieses Holz flach gemacht hat), sehr langsam gewachsen seyn muß. Die Art des Holzes läßt sich nicht mehr bestimmen.

*) 15 to 20 feet in square surface . . . Der Verfasser erhielt aus einer von den darüber liegenden Sand und Braunkohlen befreiten Fläche von 1700 Quadratfuß dieser Schicht, über 25 Tonnen Schwefelkies, den zermalnten nicht mit gerechnet.

näuerer Untersuchung fand, daß der Stiel in dieser vermeintlichen Frucht nicht inserirt ist, sondern durch den Mittelpunkt hindurch geht und manchmal an der andern Seite wieder heraus kömmt. Kein Stengel irgend einer Frucht verhält sich auf diese Weise. Dieses führte mich darauf, daß dieser merkwürdige Körper nichts anders seyn könne, als ein Erzeugniß von Thieren, nämlich ein von Gall-Insekten um die äußersten Ruthen eines saftigen Baumzweiges gemachtes Nest *).

Diese Nester haben $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll Durchmesser und 1 bis 3 Zoll Länge, und sind von unregelmäßiger Gestalt. Ihre Oberfläche ist voll runder Löcher, und gleicht in Rauigkeit und Farbe der einer bittern Orange. Die größern Löcher, in welche eine Nadel hineingeht, und die kleinern nur $\frac{1}{2}$ so weiten, sind ungefähr auf die folgende Art geordnet:  und führen zu inneren unregelmäßig ovalen Zellen. Jede dieser Zellen hat 4 Oeffnungen; eine in dem Centrum des Gebildes in Berührung mit den Zweigen, um welche die Materie sich abgesetzt hat, und drei an der Außenseite, von denen die mittlste die größte ist. Es scheint als habe das weibliche Insekt diese vier Oeffnungen beim Eierlegen gemacht, und die ausgekrochnen Jungen von der Materie gefüttert, bis sie sich durch die sie umgebende Hülle durchfrassen, wodurch die eine Oeffnung größer geworden und ein hohles Stückerhen zurück geblieben ist. Die Materie, aus der diese Ne-

*) Das also, was man bei den wilden Rosen im gemeinen Leben einen Rosenapfel zu nennen pflegt. Comb nennt es der Verf. Es soll von der Gall-Wespe herrühren. *Gilk.*

her gemacht sind, ist von harziger Natur und besitzt dieselben Eigenschaften als der Bernstein *). Die Höhlungen und die Oberfläche sind oft mit kleinen Schwefelkies-Krystallen bedeckt. Es scheint, daß einige dieser Gall-Insekten Nester noch ziemlich in ihrem natürlichen Zustande sind, andre dagegen eine halbe Schmelzung und Verkohlung erlitten haben; jene sind innerlich gelb von weißlich gelb bis orange, diese schwarz.

Das Lager bitumineuser Holzerde ruht auf einem *thonigen Sandstein*, der 2 bis 5 Fuß mächtig ist, und zwar kleine Massen Schwefelkies enthält, aber nirgends mit Ligniten vermennt, auch ziemlich hüglig ist. Es läßt sich daher vermuthen, daß dieser thonige Sandstein schon da war, als die Braunkohle abgesetzt wurde, und daß er also zu einer andern Formation gehört. — Unter demselben liegt eine Schicht weißlich grüner *Thon*, 4 Fuß dick, ohne Schwefelkiese; und diese ruht auf einer Schicht weißen *Sandes*, die so wasserreich ist, daß es schwer hält tiefer hinabzudringen.

Die Braunkohlen scheinen in dieser Formation die Werkstätte gewesen zu seyn, in welcher die Natur die Schwefelkiese gebildet hat. Ueber der Schicht Braunkohlen ist keine Spur von denselben, sie erscheinen aber mit diesen Ligniten sogleich. In dem obern Theile der Braunkohlen-Schicht findet sich der vorkommende Schwefelkies im Holze zum Theil verkohlt (*partly charred*), tiefer herab agglutinirt er hier und da den

*) Der Verf. folgert hieraus, daß der Bernstein schon vorhanden gewesen seyn müsse, bevor das Holz, zwischen dem es sich findet, verschüttet worden ist.

Sand, der zwischen dem Holze ist, und an andern Stellen sind ganze Stücke oder Zweige des Holzes in Kies verwandelt (?) und die Höhlungen mit kleinen Krytallen desselben überzogen. — Die großen Massen Schwefelkies in der Sandschicht zwischen den beiden Kohlenschichten, kommen hauptsächlich unten in der Schicht an einer Stelle vor, wo die darunter liegende bituminöse Holzerde, die dem Wasser nur sehr schwer dem Durchgang gestattet, die Tagewasser verhindert hat sich einzufiltriren. In der bituminösen Holzerde selbst hat der größte Theil der Zweige sich in Schwefelkies verwandelt (?) und die anfängliche Textur des Holzes beibehalten. In dem Sandsteine endlich, der sich unter den erdigen Ligniten findet, sind nur kleine Massen Sand durch Schwefelkies zusammen gekittet, sonst findet sich darin weiter kein Kies. Er liegt in der Regel 10 bis 12 Fuß unter dem Wasserstande des Magothy.

Zusatz zu diesem Aufsätze

von Gilbert.

Dieser für jeden, der die Braunkohlen-Lager unsers Vaterlandes kennt, und den die Naturgeschichte des Bernsteins interessiert, höchst anziehende Aufsatz, zeigt wiederum die größte Analogie in den Wirkungen der Natur in der neuen mit denen in der alten Welt. Dafs auch in mehreren unserer Braunkohlen-Lager sich wenigstens erdiger Bernstein findet, ist be-

kannt; Grünländische Braunkohle mit Bernsteinstückchen sieht man in allen Mineralien-Kabinetten. Das Holz der Bernstein-Bäume in der Ostpreussischen Bernstein-Gräberel, die Holzbrocken, welche dort „theils mit dem Bernsteine aus der See „geschöpft werden; theils demselben zum Lager dienen, und „oft mit Schwefelkies schichtenweis verbunden sind“, und die Frucht der Bernstein-Bäume (eine bis 10½ Linien lange zweizellige Nuss, in welcher Hr. Prof. Sprengel grosse Aehnlichkeit mit der Nuss eines ostindischen Baumes, *Phyllanthus Emblica*, zu sehn glaubte), findet man in diesen *Annal.* von Hrn Prof. Hagen in Königsberg sorgfältig beschrieben und abgebildet (J. 1805 B. 19 S. 181). In der reichen königl. Bernstein-Sammlung zu Dresden, welche in des Elbinger Arztes Sendel's *Historia Succinorum corpora aliena involventium* abgebildet und beschrieben ist, scheint zwar, nach diesem Werke zu urtheilen, sich keine um Zweige fest sitzende Masse zu finden; vielleicht hat man diese aber nur für das gewöhnliche Holz genommen und abgebrochen. Ob die Abbildung Tab. VII. 29, zu der er selbst keine Erklärung wußte, und andere sie aus Indien holen wollten (p. 262), ein Gebilde nach Art der Gall-Wespen-Nester, mit der jungen Brut darin seyn könne, mögen Dresdner Naturforscher entscheiden, die in der königl. Sammlung wahrscheinlich noch das Original nachsehn können. — Die interessante Beschreibung Faujas de St. Fond's der Köllner Braunkohlen-Gruben und die Abbildung der in ihnen vorkommenden Früchte, an welchen Lamarck viel Aehnlichkeit mit der Nuss der Areca-Palme fand, steht in diesen *Annal.* J. 1803 B. 14 S. 443 f., und ebenfalls S. 469 Hrn Poiret's Beschreibung der Schwefelkies-reichen ausgedehnten Braunkohlen-Formation des Departements der Aisne.

X.

*Ueber die Braunkohle überhaupt,
und chemische Zerlegung der hinter dem Schloßgar-
ten in Altenburg aufgefundenen;*

VON

F. W. GLEITSMANN, Apotheker in Altenburg.

(Aus o. in d. Osterländischen naturf. Gesellsch. an ihrem Stiftungstage
den 3. Juli 1821 gehalt. Vorles. ausgezogen.)

Veranlaßt von dem Director unsers wissenschaftlichen Vereins, Hrn Geh. Rath v. Stutterheim, die Braunkohle aus der im Anfange des Aprils 1821 eröffneten Grube hinter dem herrschaftlichen Schloßgarten zu Altenburg chemisch zu untersuchen, nehme ich mir die Ehre, Ihnen die Untersuchung in der heutigen Versammlung vorzutragen. Jedoch sey es mir erlaubt, einige Worte voran zu schicken über die Entstehung dieses unterirdischen Brennmaterials, womit unser Land von der gütigen Natur so reichlich ausgestattet ist, und wofür wir alle der Vorsehung nicht dankbar genug seyn können.

I. Von der Braunkohle überhaupt.

Die Braunkohle ist vegetabilischen Ursprungs, und durch allmähliche Zersetzung von Pflanzen und Pflanzentheilen, ja sogar ganzer Bäume unter der Erde entstanden. Man findet in ihr noch Wurzeln, Stämme;

Annal. d. Physik. B. 70. St. 5, J. 1822, St. 5.

U

Aeste, Rinden, Jahrwüchse, woran man zuweilen die Holzart deutlich erkennen kann. Das meiste dieses unterirdischen Holzes scheint vom Nadelholze abzustammen. Bei Glücksbrunn im Gotha'schen, wo es mit anderer Braunkohle auf Kalk unter Sand liegt, enthält es sogar (nach Hrn v. Schlottheim) vollkommen erhaltene Tannenzapfen von *Pinus picea* und *Pinus abies*, unzählige Samenkörnern von *Erica vulgaris*, zerdrückte Erdkäfer und ihre Flügeldecken.

Von der Bildung der Braunkohle kann man sich in einen Wald, wo viele Nadelbäume beisammen stehen, leicht einen Begriff verschaffen. Man reisse das Moos weg, so wird sich eine bald mehr bald weniger dicke Lage einer braunen Masse zeigen, welche aus den herabgefallenen Nadeln, Aesten, Rinden etc. entsteht, die durch Fäulniß in diesen unorganischen Zustand versetzt werden. Bei der chemischen Prüfung aber, die ich mehrmals mit ihr vorgenommen habe, giebt sie ganz gleiche Resultate, als die Braunkohle. Dafs jetzt diese Braunkohle in unsern bewohnten Ländern nicht mehr zu solchen Massen heranwachsen kann, wie vor Jahrtausenden in den Menschenleeren Waldungen, ist sehr begreiflich, da jetzt herabgefallene dürre Aestgen, Tannenzapfen etc., eilig zusammen geleset, und die noch am Banne hängenden dürrer Aeste herunter gebrochen werden. — Frische und abgestorbene Bäume wurden durch heftige Stürme, vielleicht auch durch vulkanisches Erdbeben umgestürzt, blieben liegen, verfaulten, und gingen so in den halbverkohlten Zustand über, den wir mit dem sehr richtigen Namen *Braunkohle* bezeichnen. Nicht minder deutlich zeigt sich die Bildung der Braunkohle in jeder hohlen Weide.

Denn man findet stets in ihr eine braune Erde, die durch Faulniß des Kerns und des ganz lockern Holzes der Weide entsteht, an der man nichts organisches mehr entdecken kann; und bei chemischen Versuchen, die man mit dieser Erde anstellt, verhält sie sich eben so wie die aus der Erde gegrabene Braunkohle.

Die auf diese Weise in einem ungeheuern Zeitraum nach und nach entstandene Masse, ist wahrscheinlich von starken Wasserfluthen von ihrem Lager losgerissen, und an verschiedenen Stellen abgelagert worden. Oder, was mir noch glaubhafter ist, sie blieb liegen da wo sie sich erzeugte, wurde aber durch den mit der Wasserfluth ankommenden Sand, Thon u. s. w. bedeckt, und so stark zusammengepresst, daß sie dadurch die Festigkeit erhielt, in der wir sie jetzt finden. Daß die Braunkohle angeschwemmt, weit vom Wasser fortgetragen, und sich erst als das Wasser anfang ruhig stehen zu bleiben in solchen mächtigen Lagern angehäuft haben soll, will mir, da sie specifisch leichter als das Wasser ist, durchaus nicht einleuchten; denn meiner Meinung nach, würden wir sie dann nicht in solcher Mächtigkeit finden, sondern sie würde ganz zerstreut worden seyn.

2. Chemische Untersuchung der Altenburger Braunkohle.

In dem erst vor Kurzem aufgefundenen Lager hinter dem herrschaftlichen Schloßgarten ist die Braunkohle 10 Fuß mächtig; weiteres Nachgraben wird zeigen, ob ihre Mächtigkeit noch größer ist. Ihr Streichen läßt sich auch noch nicht bestimmen, es dürfte aber, wie in mehreren andern, von Osten nach Westen seyn.

Nach des Hrn Baumeister Deinitz Messung, sind die über der Braunkohle aufgeschwemmten Erdschichten in folgender Ordnung, von oben nach unten, abgesetzt.

Dammerde	$\frac{1}{2}$ Fufs
Lehm	7
Thon	4
grober Sand	14
klarer Sand	6
rother Sand	1
Thonhaut	$\frac{1}{2}$
Zusammen	36

Ich habe die Braunkohle aus dieser vor Kurzem erst eröffneten Grube, sowohl auf nassem als auf trockenem Wege untersucht, und folgendes sind die erhaltenen Resultate.

A. Untersuchung auf nassem Wege.

1. Es wurden 100 Gew. Thl. scharf getrockneter Braunkohle mit einer hinreichenden Menge destillirtes Wasser $\frac{1}{2}$ Stunde gekocht. Die Abkochung wurde durch ein genau gewogenes Filtrum von dem unauflöslichen Rückstande getrennt, das Filter mit seinem Inhalte gut getrocknet, und dann gewogen. Es fand sich ein Gewichts-Verlust von nur 2 G. Thl. So viel betrug also der in Wasser auflösliche oder sogenannte oxydirt^e Humus.

2. Ferner wurden 100 Gew. Thl. genau getrocknete Braunkohle mit 2 Unzen Alkohol von 80° übergoßen, stark umgeschüttelt, und nachdem sie 24 Stunden in einer Wärme von 40° R. gestanden hatten, auf ein genau gewogenes Filtrum gegossen, mit vielem Alkohol von allen anhängenden auflöslichen Bestandtheilen auf dem Filtrum befreit, getrocknet und wieder gewogen. Es fand sich, daß der Alkohol 3 G. Thle aufgelöst hatte; sie gaben ihm eine gelbe Farbe, und Wasser

trübte ihn sogleich auffallend, welches von einem aufgelösten *Harze* herrührt, das sich in den mehrsten Braunkohlen unserer und anderer Gegenden, bald mehr bald weniger zerstreut findet. Hr. Hattchet in England und Hr. Buchholz haben es (letzterer aus einer Braunkohlen-Grube bei Halle) chemisch untersucht. Dasselbe habe auch ich gethan, und darüber eine Abhandlung in den Osterländischen Blättern Jahrgang 1820 No. 17 eingedruckt. Dieses Harz nennt Hattchet *Retin-Asphalt*. Der gelehrte Mineralog Hr. Breithaupt in Freyberg führt in seinem mineralogischen Werke eine *Bernerde* und einen *Retinit* auf, die wahrscheinlich beide von unserm in der Braunkohle befindlichen Erdharze nicht verschieden sind.

5. Zuletzt wurden 100 Gew. Thl. unserer Braunkohle mit eben so viel gereinigter, in destillirtem Wasser aufgelöster *Pottasche* übergossen, stark gekocht, und die Abkochung filtrirt. Sie lief dunkelbraun, kaum durchsichtig hindurch, und hinterließ auf dem Filtrum nichts weiter als einen kleinen Theil *Thon* und höchst feinen *Sand*, die beide der Braunkohle bloß mechanisch beigemengt waren. Diese dunkle Flüssigkeit gab, als sie mit einer Säure neutralisirt und diese noch etwas in Ueberschuß zugefetzt wurde, einen häufigen Niederschlag, der ausgefüßt und getrocknet, einen dunkelbraunen fest zusammenhängenden Körper gab. Dieser ist derjenige, den man in der Chemie gemeiniglich *oxydirten Extractivstoff* nennt. Dieser Niederschlag mit chemischer Genauigkeit dargestellt, giebt eine angenehme braune *Mahlerfarbe*, wie die beiliegende Probe zeigt *). Es hatte also die

*) Also die reinste Köllnische Umbrä. *Gilb.*

Pottasche sehr kräftig auflösend auf die Braunkohle eingewirkt, welches eine Eigenschaft von großer Bedeutung für die Landwirthschaft ist, auf die ich am Schlusse dieser Abhandlung zurückkommen werde.

Bei Untersuchung auf trockenem Wege.

1. Um zu sehn, ob diese Erdkohle mit starker Flamme brenne, wurde ein Schmelztiegel voll in Glüh-Feuer gestellt. Hierbei zeigte sich eine Flamme von 1 Fuß Länge.

2. Als ich 100 Gew. Thl. Braunkohle in einer eisernen Retorte, die mit einem pneumatischen Rohre versehen war, dem Glüh-Feuer aussetzte bis keine flüchtigen Theile mehr erschienen, und nach dem Erkalten der Retorte wog, betrug der Rückstand, welcher völlig verkohlte Braunkohle ist, 50 Gewichtstheile.

3. Es gaben 100 Gew. Thl. Braunkohle in einem genau gewogenen hessischen Schmelztiegel völlig eingäschert, 18 Gew. Thle. *Asche*. Solche reinausgeglühte Braunkohlensache kochte ich mit destillirtem Wasser stark aus, filtrirte die Abkochung, und prüfte die helle abgelaufene Flüssigkeit. Sie machte a) mit Säure geröthetes Lackmuspapier wieder blau; b) Kurkumepapier stark braun, und c) Fernambukpapier violet. Diese Reagentien zeigten also alle drei die Gegenwart eines Alkali an.

Um zu erfahren, was für ein Kali gegenwärtig sey, übergoss ich Asche mit reiner verdünnter Salzsäure, stellte sie einige Stunden in Digestion, filtrirte, und prüfte die abgelaufene helle Flüssigkeit mit kohlen-sau-rem Kali und mit sauerkleesau-rem Kali. Beide gaben einen sehr reichlichen Niederschlag, und Essigsäure löste

den durch Kali entstandenen weißen Niederschlag unter starkem Aufschäumen wieder auf. Dieses zeigt zur Genüge, daß die Wirkung auf die gefärbten Papiere weder von Kali, noch von Natron, sondern von reinem Kalk herrührte.

C. Genaue Untersuchung der ausgeglühten Braunkohlen-Asche.

1. Nachdem ich über 100 Gew. Thl. Asche chemisch-reine, mäßig concentrirte Essigsäure, unter öfterm Umschütteln einen Tag lang in einer Temperatur von 50° R. hatte stehen lassen, brachte ich das Ganze auf ein genau gewogenes Filtrum. Der Rückstand mit destillirtem Wasser mehrmalen ausgefüßt, getrocknet und gewogen, zeigte einen Gewichts-Verlust von 10 Theilen. Die essigsaure Auflösung wurde mit reinem Natron gefällt, das Gefällte ausgefüßt, getrocknet und geglüht, und gab 10 Gewichtstheile Kalk.

2. Den von dem Kalk befreiten Aschen-Rückstand kochte ich mit reiner concentrirter Schwefelsäure, setzte dann reines Wasser zu und filtrirte; es fand sich ein Gewichts-Verlust von 12 Procent; anderweitige genaue Untersuchung belehrte mich, daß er von reiner Thonerde herrührte. Und als ich den Rückstand, welcher nach dem Abscheiden der beiden Erden blieb, durch ein Vergrößerungs-Glas besah, zeigte er sich als reiner Sand. Sein Gewicht betrug 78 Procent der Asche.

Resultate.

Nach dieser Untersuchung sind in 100 Theilen Braunkohle aus der hiesigen herrschaftlichen Grube enthalten:

32 Gew. Thl. feuernährende Bestandtheile

18 Gew. Thl. Asche.

Durch trockne Destillation wurden 50 Theile der in 100 Theilen Braunkohle enthaltenen *feuernährenden Bestandtheile* in brenzliches Oel, Wasser und einige brennbar elastische Flüssigkeiten verwandelt, aus welchen, wenn sie bei offenem Feuer verbrennt werden, das starke flammende Feuer entsteht. Von den andern 50 Theilen wurden

32 Theile zu wirklicher Kohle,

18 blieben als Asche zurück.

In 100 Gewichts-Theilen gut ausgeglühter *Asche* sind aber enthalten:

10 Thle Kalkerde

12 — Thonerde

78 — feiner Sand.

Ferner geht aus dieser Untersuchung hervor: daß *erstens* die Braunkohle in Wasser unauflöslich ist, eine Eigenschaft, wodurch sie ein so ungeheures Alter erreicht hat; daß sie sich *zweitens* auch nicht im Alkohol auflöst, ein Beweis, daß sie kein Erdharz, sondern ein eigenthümlicher Körper ist; daß sie dagegen *drittens* im Aschen-Alkali sich gänzlich auflöst. Diese letzte Eigenschaft ist für die Landwirthschaft von so großer Bedeutung, daß ich mich noch etwas bei ihr verweile.

Durch ihre Urstoffe, Kohlenstoff und Wasserstoff, welche beide zur Vegetation so nothwendig sind, haben wir an der Braunkohle ein nicht genug zu schätzendes *Düngungsmittel*, welches leider in unserer Gegend, wo wir so reichlich damit versehen sind, noch nicht nach Verdienst gewürdigt worden ist. In andern

Gegenden hat man Versuche damit vorgenommen, die überaus günstig ausgefallen sind, und die unstreitig auch bei uns bald einen ernstlichen Gebrauch von diesem unterirdischen Schatze zum Düngen der Felder, Wiesen und Gärten veranlassen werden *). Ich habe in meinen Vorlesungen über Agricultur, Chemie, bei der Lehre vom Humus, meine Zuhörer besonders auf dieses wichtige Mittel aufmerksam gemacht, und eine Composition angerathen, welche ein sehr thätiger hiesiger Landwirth, Hr. Rothe in Oberzetsche, schon mit auffallendem Nutzen angewendet hat **).

*) Nach dem gelehrten Landwirth Staatsrath Thaer, in seinen Grundsätzen der rationellen Landwirthschaft, „haben vegetabilische Düngungs-Mittel zwar bei weitem nicht die Kraft und schnelle Wirkung der thierischen, sind dagegen aber sehr nachhaltig im Boden, und scheinen mehr ausdauernden Humus zu erzeugen, welcher sich minder schnell zersetzt und in neue Pflanzen übergeht. Das Hinzutreten der thierischen Substanzen, so wie der Kalk und die Alkalien, beschleunigen ihre völlige Zersetzung. Eine bloß vegetabilische Düngung von Zeit zu Zeit angebracht, erhält den Acker um so sicherer in Kraft, und giebt ihm verlorne Kraft nachhaltender wieder als thierische Düngung, weswegen einem sehr erschöpften Boden durch sogenannte Ruhe mehr als durch Mist geholfen wird.“ *Gleitm.*

**) Man nehme Braunkohlen-Mulm, vermische ihn entweder mit Kalk oder Gyps, Mergel, Düngesalz oder Holzasche, (und zwar am liebsten mit dieser letzteren, weil sie das der Braunkohle so mächtig auflösende Kali enthält) bringe diese Materialien in eine tiefe Grube, übergieße sie mit Jauche, und lasse diese Mischung 4 Jahr lang zusammen gähren. Alsdann werfe man sie heraus und fahre sie auf Wiesen oder Aecker. Der Erfolg wird alle gebabte Mühe reichlich belohnen. *Gleitm.*

Aus der Eigenschaft des Kalis in Wasser unauflöslichen Humus auflöslich zu machen, wird uns nun auch deutlich, warum man die Holzasche schon lange mit so vielem Nutzen auf Wiesen gestreut hat.

Fernere Folgerungen aus diesen Untersuchungen sind; daß sich *viertens* aus der Braunkohle eine sehr schöne braune Mahlerfarbe darstellen läßt; daß sie *funftens* durch trockne Destillation eine zum Anstreichen sehr brauchbare Kohle giebt, die viel Aehnliches mit dem Frankfurter Schwarz hat, nicht zu gedenken, daß die flüchtigen Produkte zur Gasbeleuchtung gebraucht werden können; und daß *sechstens* die Asche wegen ihres Kalkgehalts für Wiesen und Gärten ein herrliches Dünger-ausschließendes Mittel ist, jedoch dann mit Nutzen nur da angewendet werden kann, wo der Boden Humus enthält.

Schließlich bemerke ich noch, daß die von mir zu gleicher Zeit untersuchte Braunkohle aus den andern Gruben um Altenburg, mir im Ganzen gleiche Resultate gegeben haben, welche nur in dem quantitativen Verhältnisse der Feuer-nährenden Bestandtheile, von den angeführten um nicht bedeutende Größen abweichen.

XI.

Titanium ein Bestandtheil des Glimmers;

aufgefunden von

PESCHIER, Apoth. in Genf.**(Frei ausgezogen von Gilbert.)**

Dals die Mineralien, welche man unter dem Namen Glimmer begreift, nicht nur in ihren äußern Charakteren, sondern auch in den Resultaten der chemischen Zerlegung bedeutend von einander abweichen, ist bekannt. Hr. Friedrich Soret hatte der physik. und naturhist. Gesellsch. zu Genf, mineralogische Untersuchungen über diese Klasse von Mineralien vorgelegt, und Hrn Peschier aufgefordert, sich dem chemischen Theile der Arbeit zu unterziehen. Hrn Rose's wichtige Abhandlung über den Glimmer veranlaßte Hrn Peschier mit dieser Arbeit früher, als er es ohnedem gethan hätte, in das Publikum zu treten.

Folgende Bestandtheile fand er in zwei Glimmerarten vom Vesuv. *Erstens*, in den durchsichtigen, stark glänzenden *grünen Glimmer-Blättchen* von einfacher Strahlenbrechung und ohne Spur von KrySTALLISATION, welche auf einer von Hrn Soret auf dem Somma gefundenen Masse Eispath saßen, und sich leicht von einander und von allen fremden Körpern trennen ließen (Soret's N. 25). Und *zweitens* in dem ebenfalls

stark glänzenden schwarzen Glimmer, von Hrn Moricand unter den auf dem Somma umherliegenden Stücken (*déjections*, Anwürflingen?) gefunden. Dieser ist unregelmäßig krySTALLISIRT, hat nur eine Axe doppelter Strahlenbrechung, und ließ sich von den Pyroxenen, mit denen er vermischt ist, genau trennen (Soret's Nr. 26). Eine Stunde lang stark geglüht hatte der erstere noch seinen ganzen Glanz, nur war die Farbe gelblicher geworden.

im grünen Glimmer des Vesuv.		im schwarzen Gl. des Vesuv.
Kieselerde	45,70	42,00
Thonerde	31,70	8,35
Magnesia	0,95	—
Kalk	10,75	15,70
Eisen	6,80	3,35
Erstes Titanoxyd	0,1	15,00
Mangan	e. Spur	—
Natron	—	8,50
Lithon	—	2,50
Verlust nach 1 stünd. Glühen	1,80	0,25
	97,80	100,65

Dieser Analyse zu Folge tritt das grüne blättrige Mineral vom Vesuv ganz aus der Gattung der Glimmer heraus, indem es nach Berzelius Ansicht $= CS^2 + FS + 6 AS$, das heisst aus 1 Atom Kalk-Bisiliciat, 1 Atom Eisen-Siliciat, und 6 Atomen Thonerde-Siliciat zusammengesetzt ist. Zum Analysiren hatte Hr. Peschier indeß nur eine geringe Menge.

Von dem zu einem feinen Pulver zerriebenen schwarzen Glimmer des Vesuv glühte er 100 Grän mit

600 Gran salpeterfaurem Baryt, löste den Rückstand in Salzsäure auf, übersättigte die Auflösung mit kohlenfaurem Ammoniak, filtrirte, rauchte die Flüssigkeit bis zur Trockniß ab, und erhitzte den Salzurückstand in einem Platintiegel bis alles salzsäure Ammoniak ausgetrieben war. Als nun der braune Rückstand in Wasser aufgelöst wurde, blieben am Boden des Tiegels große blaue Flecke zurück, und setzte sich beim Filtriren ein brauner Körper ab, der gewaschen, getrocknet und dann stark geglühet, röthlich weiß war, $9\frac{1}{2}$ Gran wog, und sich auch durch Galläpfel-Tinktur als *Titanoxyd* ergab. Die klare, farblose Auflösung gab beim Abdampfen einen sehr weißen salzigen Rückstand, aus dem sich, nachdem er $\frac{1}{2}$ Stunde geglühet worden war, beim Auflösen in Wasser auf neue $1\frac{1}{2}$ Gran *Titanoxyd*, und zwar graues höchstes, abschied. Die Flüssigkeit dagegen wurde beim Abdampfen viskeus, welches, so wie die blauen Flecke im Platin-Tiegel, auf Lithon deutete.

Er verwandelte das salzsäure Lithon und Natron in schwefelsaures Salz, und nachdem er dieses von aller freien Säure getrennt hatte, warf er es in Alkohol. Das schwefelsäure Lithon löste sich in dem Alkohol auf, worauf er es durch essigsauren Baryt zersetzte, abdampfte, die Essigsäure verbrannte, den Rückstand in Wasser auflöste, und dieses abrauchte, wodurch er $2\frac{1}{2}$ Gran einer salzigen Kruste erhielt, deren Auflösung geröthetes Lackmuse-Papier wieder blau machte, und als er kohlenfaures Gas hindurch steigen ließ, trüb wurde und durch die Unauflöslichkeit des kohlenfauren Salzes sich als *Lithon* bewährte. Auch hatte das

essigsaure Lithon beim Abdampfen zuletzt das Ansehn von Gummi angenommen und dann Feuchtigkeit angezogen. — Das im Alkohol unauflösliche schwefelsaure Salz gab beim Zersetzen durch essigsauren Baryt $8\frac{1}{2}$ Gr. *Natron* und 13,65 Gr. höchstes *Titanoxyd*. Zusammen genommen waren also 35,90 Gran höchstes *Titanoxyd* erhalten worden, welchen 15 Gran *erstes Titanoxyd* entsprechen, da nach Klaproth 230 Gran höchstes $90\frac{1}{2}$ Gran *erstes Titanoxyd* geben. Leichter und vollständiger stellt man jedoch alles *Titanoxyd*, welches der Glimmer enthält, einzeln dar, wenn man die mit kohlensaurem Ammoniak übersättigte und dann filtrirte Auflösung in Salzsäure, concentrirt und aus ihr das Titan durch Galläpfel-Tinktur niederschlägt. Hr. Peschier hält diese Tinktur für das einzige Reagens, welches das Titan mit aller Genauigkeit abscheidet, wohlverstanden, wenn man sie nicht in Uebermaas nimmt, denn sonst löst sie etwas davon wieder auf.

Hr. Peschier wendete nun dieses letzte Verfahren an, bei einer Wiederholung von Klaproth's Zerlegung des schwarzen blättrigen Glimmers vom Ural in *Sibirien*, welche im 5ten Bande seiner Beiträge steht, um sich zu überzeugen, ob das Titanium, wovon Klaproth's Analyse nichts nachweist, bloß ein Bestandtheil des Glimmers vom Vesuv sey. Hr. Soret versah ihn dazu mit Glimmer vom Ural, der nur eine Axe doppelter Strahlenbrechung hat (Soret N. 152). Dieser verlor durch starkes Glühen $2\frac{1}{2}$ Procent an Gewicht, wurde Broncefärbig, behielt aber seinen Glanz. Folgendes sind die Ergebnisse von Klaproth's Analyse und zweier von Hrn Peschier angestellten Zerlegungen:

	nach Klaproth	nach Peschier
Kieselerde	42,50	35,50
Thonerde	11,50	11,25
Magnesia	IX 9	
Eisenoxyd	22	16
Titanoxyd, erstes		30
Mangan	2	e. Spur
Kali	10	6,1
Natron		1,70
Verlust beim Glühen	1	2,75
	98	103,30

Der sehr voluminöse Niederschlag, den die Galläpfel-Tinktur aus der concentrirten und durch etwas zugesetztes Ammoniak alkalisch gemachten salzsauren Auflösung gab (welche, Klaproth zu Folge, bloß salzsaures Kali und salzsaures Ammoniak enthalten sollte), wog, nach himäglichem Waschen mit heißem Wasser, Trocknen und Rothglühen bis alle kohligen Theile zerstört waren, 79 Gran. Hr. Peschier wiederholte die Zerlegung noch zweimal mit salpetersaurem Baryt, und erhielt wiederum dasselbe Resultat in Beziehung auf das Titan. Die Zunahme an Gewicht bei seinen Zerlegungen rühre, glaubt er, von der Berechnung des Titanoxydes nach Klaproth's Angaben her. Dafs Klaproth das Titan nicht fand, da er es nicht ahnete und suchte, ist sehr begreiflich; aber wie ging es zu, dafs er in seiner Zerlegung keinen Anfall erhielt? Das ist, sagt Hr. Peschier, schwer zu erklären!

Noch fügt er hinzu, dafs er Titanium auch in dem *weißen Glimmer aus Sibirien*, der in kurzen rundlichen Blättern vorkömmt und Metallglanz hat, so wie in dem aus *Massachusetts* gefunden habe, und dafs er mit Fortsetzung dieser Untersuchungen beschäftigt sey.

XII.

Ein augenblickliches KrySTALLISIREN.

Bekannt ist das augenblickliche KrySTALLISIREN einer g sttigten Auflösung von Glaubersalz. Das Folgende ist in mancher Hinsicht noch interessanter.

Der Professor Green zu Princetown in Nord-Amerika wollte Salpetersäure mittelst Schwefelsäure aus Salpeter entbinden, und hielt zufällig mit dem Prozesse inne, als die rothen Dämpfe zu erscheinen anfangen, und dem zu Folge der Salpeter völlig in der Schwefelsäure zergangen war. Die Auflösung war am andern Tage vollkommen durchsichtig, und veränderte sich nicht als er Luft hinzulie . Als er aber ein kleines Stück Salpeter hinein fallen ließ, so fing das KrySTALLISIREN augenblicklich an, und sehr bald war die ganze Masse fest, wobei mehr Wärme frei zu werden schien, als im Fall des Glaubersalzes, das KrySTALLISIREN auch nicht, wie in diesem Fall, an der Oberfläche anfang, sondern von dem hineingeworfenen Salpeterst cke ausging. Es wurde die ganze Masse fest, auch wenn die Luft nicht frei Zutreten konnte.

Begünstigung des KrySTALLISIRENS durch Anziehung des Gleichartigen, scheint dem Prof. Green nicht bekannt gewesen zu seyn.

Gilbert.

XIII.

Auszüge aus einigen Briefen,

1. Von Hrn. Rector Egen zu Halver bei Schwelm.

(Eine photometrische Untersuchung über die Sonne betreffend.)

... Noch erlauben Sie, daß ich eines physikalischen Gegenstandes gedenke, der gerade jetzt einer nähern Aufklärung fähig wäre. Bisher kennen wir von der Lage der Lichtmasse auf dem Sonnenkörper, und von der Ausströmungs-Art der Lichttheilchen noch fast gar nichts. Die ringförmige Sonnenfinsternis des vorigen Jahres, und die über sie angestellten Beobachtungen, könnten uns vielleicht nähern Aufschluß über die Sache geben. Die sorgfältigen photometrischen Beobachtungen des Hofraths Böckmann in Carlsruhe (Annal. B. 66 S. 216) dürfte man dabei am zweckmäßigsten zum Grunde legen. Zu dem Ende müssen sie aber durch *neue Beobachtungen*, mit denselben Instrumenten angestellt, ergänzt werden. Ich würde die Untersuchung unternommen haben, wenn ich in Carlsruhe bekannt genug wäre, um mir von dort her die Ergänzungs-Beobachtungen zu verschaffen.

Es möchte bei dieser Untersuchung etwa folgender Weg einzuschlagen seyn. Nach den Beobachtungen von Böckmann kennt man den Stand des Photometers bei verschiedenen Epochen der Finsternis. Nun würden neue Versuche mit denselben Instrumenten, und

unter solchen Umständen, unter denen sich die zu beobachtende Lichtstärke in Verhältniß zu der als Einheit angenommenen berechnen läßt, anzustellen seyn, um das Verhältniß der Lichtstärke jener Epochen zu der als Einheit angenommenen auszumitteln. Man könnte zu dem Ende (etwa nach den Formeln, die La Place in seiner *Mecanique céleste*, t. IV, p. 282, gegeben hat), dieses Verhältniß aus dem Stande der Sonne bei einer atmosphärischen Beschaffenheit berechnen, welche derjenigen zur Zeit der Finsterniß möglichst gleich wäre, bei welcher der Stand des Photometers mit dem der in Betracht gezogenen Epoche der Finsterniß übereinkommt. Man könnte es aber auch nach Methoden zu bestimmen suchen, welche Lambert in seiner Photometrie näher angegeben hat. Ferner kennt man den scheinbaren Durchmesser des Mondes, und des Mondes Projection auf der Sonne, wobei jedoch, wenn von den scheinbaren Durchmessern der beiden Himmelskörper ausgegangen werden soll, die Abbeugung des Lichts mit in Rechnung genommen werden muß. Darnach läßt sich die Fläche der Sonnenkugel berechnen, welche der Erde kein Licht zusendet; und hieraus könnte in Verbindung mit den obigen Beobachtungen ein Schluß auf die Aussendungs-Art der Lichtstrahlen gezogen werden.

Den Sonnen-Durchmesser zu 224 Einheiten angenommen, überieht man, bei mittlerer Entfernung der Sonne, von der Erde aus 78444,8572 . . Flächen-Einheiten der Sonnenkugel. Betrug der scheinbare Mond-Durchmesser, zur Zeit als der Mond die Mitte der Sonnenscheibe verdeckte, $\frac{1}{4}$ des scheinbaren Sonnen-Durchmessers, so wurden durch den Mond 65720,0767 solche

Flächen-Einheiten der Sonnenkugel verfinstert. Hier-
nach hätte die Lichtstärke beim höchsten Grade der
Finsterniß $\frac{1}{2}$ von derjenigen betragen müssen, welche
die unverfinsterte Sonne zu jener Tageszeit würde ge-
geben haben, vorausgesetzt, daß jedes Theilchen der
Oberfläche der Sonnen-Lichthülle nach allen Seiten
hin gleich viel Licht ausfende, und dieses Licht durch
eine Sonnen-Atmosphäre, vom Rande kommend, nicht
mehr geschwächt werde, als von der Mitte der Sonnen-
scheibe kommend. Da die Licht-Abnahme bei dem
höchsten Grade der Finsterniß mehr als $\frac{1}{2}$ betrug, übri-
gens auch der scheinbare Mond-Durchmesser keine $\frac{3}{4}$
des scheinbaren Sonnen-Durchmessers ausmachte, be-
sonders wenn auf die Abbeugung des Lichts mit Rück-
sicht genommen wird; so erscheint es aus dieser vor-
läufigen Berechnung schon als wahrscheinlich, daß die
Lichtmasse der Sonne noch durch eine Sonnen-Atmo-
sphäre überdeckt werde. Bouguer will durch Versü-
che gefunden haben, daß die Ränder der Sonnenschei-
be verhältnißmäßig weniger Licht geben, als die mitt-
lere Fläche. — Ihre Verbindungen, und die wohlbe-
gründete Hochachtung, in der Sie bei den bedeuten-
dern Physikern stehen, werden es Ihnen möglich ma-
chen, sich die nöthigen Ergänzungs-Beobachtungen zu
verschaffen, und dadurch einen Mathematiker in den
Stand zu setzen, die defsfälligen Berechnungen zu
übernehmen, wenn Sie die Erforschung dieses Gegen-
standes für bedeutend genug hielten, ihr Ihre beson-
dere Aufmerksamkeit zuzuwenden *).

*) Schwerlich bedarf es mehr als dieser Nachweisung des in-
teressanten Zweckes, wozu die gewünschten Beobachtungen

2. Von Hrn Observator Dr. Winkler,
in Beziehung auf S. 121. und seine meteorol. Beobachtungen.

Halle den 18ten März 1822.

.. Nach den einmal bei meinen Beobachtungen angenommenen Grundsätzen, nehme ich in mein Tagebuch keine andere Wahrnehmungen auf, als die, die ich selbst gemacht habe, und berühre nur historisch das Statthaben von Phänomenen die aufsergewöhnlich sich zeigen, und deren Erscheinen ich, von mir hinlänglich bekannten Zeugen, zuverlässig erfahren, verfehle aber nie, die Quelle aus der ich schöpfte, darzulegen.

Durchaus aber kann ich mich nicht entschließen, Nachtwächter, noch weniger Schildwachen, in das mir einreden zu lassen, was *so sehr viele* Arbeit mir macht und eine Mühe mir kostet, um derentwillen ich schon die feste Ueberzeugung mir erhalten muß, daß das, an was ich sie wende, festen Grund hat. Es sind die Fälle nicht ungewöhnlich, wo solche Leute *etwas* berichten, was gar nicht existirte.

benutzt werden sollen, um einen der würdigen Männer, die sich in Carlsruhe mit Fortsetzung der Böckmann'schen meteorologischen Beobachtungen beschäftigen (welche für die Wissenschaft von besonderm Werthe sind, und deren Unterbrechung sehr zu bedauern wäre), dahin zu vermögen, sich der Mühe zu unterziehen, das Mangelnde zur Benutzung der erwähnten photometrischen Beobachtungen Böckmann's zu ergänzen, und dadurch ihrem Landsmanne ein bleibendes Andenken mehr in der Wissenschaft zu errichten. Gern werde ich diese ergänzenden Beobachtungen in die Annalen einrücken, sollten Sie das der unmittelbaren Mittheilung an den Hrn Verf. dieses Briefes vorziehn. *Gilb.*

Noch besonders *aber* glaube ich *diese* Anzeigen entbehren zu können, da meinen wissenschaftlichen Arbeiten nur die Nächte gewidmet sind, und ich bereits von früher Zeit an gewohnt bin, selten vor 3 Uhr Morgens mich niederzulegen. Und nie verfehle ich von 10 Uhr an mehrere Male die Witterung zu beobachten.

Und ob ich schon, eben in Betracht dieser Umstände, wie über jede, so auch über die hier in Rede stehenden Beobachtungen ganz sicher und meiner Sache gewiss war, so fragte ich doch bei Hrn Inspector Bullmann auf hiesigem Waisenhause, der seit sehr vielen Jahren die Witterung genau beobachtet und aufzeichnet, schriftlich darüber an. Hier wörtlich, was er mir antwortete. „Ich habe in meinem Tagebuche bemerkt:

Am 25. Januar, Abends und Nachts sehr stürmisch und regnerisch.

Am 26. Januar, Nachmittags Schneegestöber, Abends schreckliches Wetter, sehr stürmisch und gewaltiges Schneegestöber.

Beurtheilen Sie jetzt selbst in wie weit meinen Beobachtungen zu trauen. Dafs Hrn Schmiedel's Beobachtungen gut mit den *meinen* harmoniren, zeigt, dafs er genau beobachtet. Stimmt es nicht, so wären entweder seine Beobachtungen irrig, oder die Instrumente wären inkorrespondent, oder auch es hätte beides statt.

XIV.

Pflanzen-Kalender der J. 1815 bis 1819, aus Deerfield in Massachusset 100 engl. Meil. von der Küste.

Der Verf., Dennys Cooley, wohnt unter $42^{\circ} 28'$ nördl. Breite und $72^{\circ} 39'$ westl. Länge. Er wählte zu diesem *Floreal Calendar*, wie er den Inbegriff der folgenden Angaben nennt, einige der gemeinsten Pflanzen, weil sie zur Zeit des Blühens sich am auffallendsten verändern, überall über dem Lande verbreitet sind, und sich daher am besten zu vergleichenden Beobachtungen eignen. In der ersten Spalte ist das Belauben eines Waldes von Eichen, Kastanien, Ahorn und Birken angegeben, wenn es so weit gediehen ist, daß man das Grün aus einer Entfernung von $\frac{1}{2}$ engl. Meile erkennen kann, da um diese Zeit die Veränderung der Blätter allgemein sehr schnell vor sich geht und sich gut erkennen läßt.

Jahr	1815	1816	1817	1818	1819
	den	den	den	den	den
Grünwerden des Waldes	15	8	8	24	7 Mai
Apfelbäume in voller Blüthe	28	27	24	30	24 Mai
Gem. Kirschbaum in voller Blüthe		11	13	22	22 Mai
Johannisbeer-Strauch in voller Blüthe		11	10	23	20 Mai
Erstes Erscheinen					
der Haus-Schwalbe (Martins)		22	26	23	24 April
der Rauch-Schwalbe (Barn Swallows)		24 A.	1 M	17 A	26 April
Anfang der Aerndte von engl. Korn		8 Ag.	28 J.	20 J.	28 Juli

Prof. Silliman, aus dessen Amerik. Zeitschrift 1820 dieses entlehnt ist, fügt hinzu, solche kurze Resultate von umständl. Beobachtungen seyen zu wünschen, weitläufige Nachrichten von täglichen Erscheinungen aus dem Reiche der Flora könne er dagegen nicht aufnehmen,

XV.

*Ein in Paris lebend angekommener electrischer
Gymnotus.*

(Aus den Sitzungs-Protokollen der Akad. d. Wiss.)

Den 6 August 1821. Hr. Geoffroy-de-St.-Hilaire benachrichtigt die Akademie, daß ein sogenannter electrischer Aal (*Gymnotus electricus*) von Cayenne lebendig in dem königl. Museum der Naturgeschichte angekommen ist. Eine Commission, bestehend aus den HH. von Humboldt, Gay-Lussac, Cuvier, Geoffroy und Arago erhält den Auftrag, einige Versuche mit diesem Fische anzustellen.

Den 27 August. Hr. Arago giebt mündlich Bericht von den Versuchen, welche die Commission der Akademie schon mit dem *Gymnotus* gemacht hatte, als dieser Fisch von einigen Neugierigen (*curieux*), denen man ihn anzuvertrauen die Unvorsichtigkeit gehabt hat, erdrosselt worden ist *).

*) Noch lese ich in den Protokollen die Nachricht, daß man die Legate, welche Hr. van Montyon, (vormals Kanzler des Grafen von Artois, ein ehrwürdiger Freund der Wissenschaften, dessen persönliche Bekanntschaft ich noch im Hause des Marquis de la Place vor drittehalb Jahren machte und der seitdem gestorben ist), den Hospitälern von Paris und den beiden Akademieen, der der schönen und der der genauen Wissenschaften ausgesetzt hat, sich zusammen genommen auf eine Summe von 4 bis 5 Millionen Franken belaufen soll. *Gilb.*

XVI.

PROGRAMM

der ersten Klasse des königl. Institutes der Wissenschaften und schönen Künste in den Niederlanden,

bekannt gemacht in der öffentl. Sitzung desselben am 19 Octob. 1821.

Die Klasse eröffnet dem Publikum, daß über eine ihrer im J. 1819 aufgegebenen Preisfragen zwei Abhandlungen, mit den Motto's (1) *J. E. Experientia* und (2) *Ut potero explicabo*, bei ihr eingegangen sind. Die Frage war folgendermaßen abgefaßt.

„Giebt es Beweise, welche *direct* das jetzt von vielen „Physikern angenommene System darthun, daß die electrischen Erscheinungen von electrischen Flüssigkeiten hervorgebracht werden, und welches sind diese Beweise? Oder „giebt es, im Gegentheile, *entscheidende* Beweise für das „System Franklin's, welches bis zu Anfang des jetzigen „Jahrhunderts allgemein von den Physikern des ersten Ranges angenommen wurde, daß die electrischen Erscheinungen auf einer einzigen electrischen Flüssigkeit beruhen?“ „Die Klasse wünscht, daß man bei Untersuchung der verschiedenen Versuche vorzüglich auf den mit Hülfe der grossen Teyler'schen Electrifikationsmaschine zu Harlem wahrgenommenen Umstand sehe, daß der electrische Funke, wenn er eine gewisse Stärke hat, durch seine Verästelungen zuverlässige Kennzeichen an den Tag zu legen scheint, daß er in seiner ganzen Länge eine einzige Richtung hat, gleich viel ob der Hauptleiter der Maschine positiv oder negativ

electrifizirt ist *), — und dafs man erörtere, ob dieser Versuch einen vollständigen Beweis gebe, dafs die electricischen Erscheinungen durch das Strömen einer einzigen Flüssigkeit bewirkt werden, oder ob diese Richtung des electricischen Stroms sich deutlich aus der Theorie erklären lasse, dafs der electricische Funke durch Aufeinander-Treffen zweier Flüssigkeiten von verschiedener Natur entstehe, die nach entgegengesetzten Richtungen wirken. Und wenn es keine *entscheidenden* Versuche geben sollte, welche das System zweier Flüssigkeiten *direct* beweisen, so fragt man, warum Folgerungen, aus Formeln gezogen, die auf diesem Systeme gegründet sind, den Versuchen zu entsprechen scheinen, und wo der Fehler liegt? "

Nach genauer Untersuchung der beiden Abhandlungen urtheilt die Klasse: der Verfasser der ersten Abhandlung (1) habe ihre Meinung verkannt, indem er annimmt, sie erwarte eine Vertheidigung des Franklin'schen Systems; habe ferner seine Sätze mit Versuchen unterstützt, die beim Wiederholen nicht dieselben Resultate geben; und habe endlich die Versuche mit der Teyler'schen Maschine nicht in Ueberlegung gezogen, obgleich die Klasse dieses zu einer wesentlichen Bedingung gemacht hatte. Sie kann daher seiner Abhandlung nur ehrenvoll erwähnen, ihr aber nicht den Preis zuerkennen.

In derselben Lage befindet sich die Klasse in Hinsicht der zweiten Abhandlung (2). Auch er hat diese Versuche nicht beachtet; ein Versuch, den er als entscheidend angiebt, hat bei dem Wiederholen gerade das entgegengesetz-

*) Man sehe des Dr. van Marum's Versuche mit der grossen Teyler'schen Electrifikationsmaschine, Harlem 1785. [und die deutsche Uebersetzung dieses Hauptwerkes, und die Ergänzungen dazu in B. 1 dieser Annalen. G.]

te Resultat gegeben, als der Verfasser angiebt; und seine Endschlüsse sind schwankend und ohne Präcision.

Die Klasse hat beschlossen, diese Frage nicht aufs neue aufzugeben *).

Neu aufgegebene Preisfragen,

Einsendungs-Termin, vor dem 1ten März 1833.

I. Die tägliche Erfahrung, viele Beobachtungen, die beschrieben sind, und eine Menge pathologischer Präparate in den Sammlungen beweisen, daß die Knochen-Substanz auf sehr verschiedene Art und sehr häufig ausarten kann. Da die Kenntniß dieser Ausartungen in der Chirurgie ein wesentlicher Punkt ist, und man dessen ungeachtet noch keine genügende Beschreibung des besondern Charakters einer jeden besitzt, weder der verschiedenen Arten, wie die Knochen-Substanz durch verschiedene Ursachen verletzt werden kann, noch der eine jede charakterisirenden Zeichen; so fragt die Klasse:

„Welches sind die krankhaften Degenerationen, denen die Knochen-Substanz ausgesetzt ist? Durch welche Ur-

*) Diese Preisfrage scheint in Deutschland nicht recht bekannt geworden zu seyn. Als ich sie aus Hrn Dr. van Marum's interessanter und wichtiger Abhandlung, welche durch sie veranlaßt wurde, kennen lernte, war zu einer gründlichen Beantwortung derselben kaum noch Zeit. Die Materie ist für die Physik von so großer Wichtigkeit, und Hr. van Marum setzt den Standpunkt, von dem man auszugehen hat, durch seine Erörterungen so genügend in das Licht, daß die Klasse des ehrwürdigen Instituts bei Wiederholung derselben in einem der folgenden Jahre, vielleicht gründlichere Erörterungen zu erwarten hätte. Ist es nicht unbescheiden, so möchte ich sie dazu auffordern, und gern würde ich dann sie, zugleich mit Hrn van Marum's Bemerkungen, in diesen Annalen zur schleunigen Kenntniß der Physiker in den deutsch sprechenden Ländern bringen. *Gilb.*

„fachen werden sie hervorgebracht? Und welches ist der
 „Charakter jeder besondern Ausartung, sowohl was die
 „Wirkung der Krankheit auf die Knochen, als was die un-
 „terscheidenden Symptome jeder Knochen-Krankheit wäh-
 „rend des Lebens des Kranken betrifft?“

II. Da es ein allgemeines Naturgesetz ist, daß die
 Körper, sie mögen feste, tropfbar-flüssige oder gasförmige
 seyn, sich durch Erhöhung der Temperatur ausdehnen,
 durch Erniedrigung derselben zusammenziehen, und es doch
 durch nicht zu bezweifelnde Versuche der HH. Gilpin
 (Philos. transact. 1794 p. 2), le Fevre Gineau (van
 Swinden's Bericht an das Instit. vom 29 Praireal J. 7) und
 Tralles (Gilbert's Annal. d. Phys. 1807 St. 11 S. 259 u.
 261) bekannt ist, daß das Wasser in seiner höchsten Dich-
 tigkeit ist, in einer Temperatur von 39° bis 40° Fahrh.; so
 wird gefragt:

„erstens, welches ist die natürliche Ursach dieser Er-
 „scheinung? zweitens, welche Anwendung läßt sich hier-
 „von auf andre Flüssigkeiten machen? drittens, besitzen
 „diese Flüssigkeiten, oder einige unter ihnen, dieselbe Ei-
 „genschaft? und gesetzt dem sey so, welches sind diese
 „Flüssigkeiten, und in welchem Grade besitzen sie sie?“

III. Da für einige Provinzen der Niederlande die
 Milch ein sehr bedeutendes Produkt ist, und die Menge und
 Güte derselben grosentheils von den Wiesen abhängt, diese
 aber doch von so verschiedenem Zustande sind, daß man
 häufig in der Nähe der vortrefflichsten Weiden (*patura-*
ges) große Strecken Landes, besonders Wiesen (*pres*)
 findet, welche geeignet wären Heu zu liefern, und doch
 nur wenig Gras, das zur Nahrung des Viehes taugt, hervor-
 bringen; so fragt sich: „Was hat diese sonderbare Erschei-
 „nung für einen Grund, und wie und auf welche Weise

„ließen sich wohl die schlechten Wiesen auf eine vortheil-
 „hafte Art so verbessern, daß sie einer größern Anzahl von
 „Vieh Nahrung zu geben und mehr und bessere Milch zu
 „veranlassen vermöchten?“ Die Klasse begehrt weder
 Theorien, noch abstracte Erörterungen, sondern verlangt,
 daß die Vorschläge auf irgend einen inländischen Boden an-
 gewendet werden, damit man die örtliche Beschaffenheit
 nicht aus dem Auge verliere, und verlangt genaue Berech-
 nungen, denen man es ansehen könne, daß sie nach der
 Erfahrung gemacht sind.

Im Jahr 1819 aufgegebenen Preisfragen.

1. Mit dem Einsendungs-Termin vor dem 1 März 1823.

Da ungeachtet der vortrefflichen Arbeiten Leonh.
 Euler's, Biot's und anderer Physiker *), die Theorie
 der magnetischen Abweichungen und Neigungen, und ins-
 besondere die der allgemeinen und periodischen Verände-
 rungen der Abweichungen, noch nicht zu einem gewissen
 Grade von Vollkommenheit gelangt ist, so verlangt die Klas-
 se: *Erstens*, eine auf gute und klar entwickelte Principien
 gegründete allgemeine Formel für die Abweichungen und
 Neigungen, welche Magnetnadeln an der Oberfläche einer
 Kugel zeigen müßten, in der ein Magnet wäre, dessen Axe
 (oder dessen Axen, wenn man glaubt mehrere zulassen zu
 dürfen) eine bestimmte Lage in Beziehung auf die Axe die-
 ser Kugel hat, und dessen Pole in Hinsicht ihrer Kraft in ei-
 nem gegebenem Verhältnisse zu einander stehen? *Zwei-*
tens, eine Anwendung dieser Formel auf die Abweichun-
 gen und Neigungen, welche Magnetnadeln an der Oberflä-
 che der Erde zu bekannten Zeiten wirklich gehabt haben,

*) Man sehe das erste Stück des gegenwärt. Jahrg. dief. Annal. G.

sammt einer Nachweisung, wie sie aus jener Formel folgen? und wie insbesondere die allgemeinen Veränderungen der Abweichungen aus ihr sich ableiten lassen, wo möglich auch, welches ihre Periode ist? *Drittens*, eine Bestimmung des Zustandes der Abweichungen und der Lage, wo sich dann die magnetischen Pole an der Oberfläche der Erde in dem Jahre 1825 befinden werden? Die Klasse wünscht, daß wenn man einen Magneten mit mehreren Polen annehmen zu müssen glaubt, man die Ursachen angebe, auf welchen diese Hypothese gegründet ist, und nachweise, daß die Abweichungen und Neigungen aus einem Magneten mit zwei Polen nicht zu erklären sind *).

2. Mit dem Einfindungs-Termin bis zum 1 März 1825.

Da wir in der Kenntniß der Sonnenflecken noch nicht weit genug sind, daß sich aus ihnen die Umdrehungs-Zeit der Sonne um ihre Axe, die Neigung des Sonnen-Aequators gegen die Ekliptik und die Lage von dessen Knoten mit Genauigkeit bestimmen ließe, so verlangt die Klasse: „Eine „hinreichende Anzahl sehr genauer, entweder schon bekannte, oder lieber neuer Beobachtungen, die in der „angegebenen Absicht angeestellt sind, um daraus mit mehr „Schärfe als es bisher geschehn ist, durch Vergleichen „und genaue Berechnungen die Zeit der Axen-Umdrehung „der Sonne, die Neigung des Sonnen-Aequators gegen die „Ekliptik, und den Ort der Knoten zu bestimmen.“

* * *

*) Hrn Prof. Hansen's Werk über den Magnetismus der Erde ist später als diese Preisfrage erschienen; daß man glauben könnte es sey ausdrücklich zur Beantwortung derselben geschrieben, geht aus dem hervor, was in St. I dieses Jahrgangs über dasselbe gesagt ist. *Gilb.*

Der auf jede dieser Fragen ausgesetzte Preis ist 300 holl. Gulden. Bloß die wirklichen Mitglieder der Klasse, aber weder die *Affociés étrangers*, noch die Correspondenten derselben, sind von der Bewerbung ausgeschlossen. Die Abhandlungen können in holländischer, französischer, lateinischer, englischer oder deutscher Sprache abgefaßt, müssen aber im letztern Falle mit lateinischen Buchstaben, und nothwendig von fremder Hand geschrieben seyn, und werden, ohne den Namen des Verfassers zu nennen, dem beständigen Secretär der ersten Klasse postfrei zugeschickt. Sie müssen mit einem Motto, und einem versiegelten Billet versehen seyn, welches dasselbe Motto trägt, und Namen, Stand und Wohnort des Verfassers enthält. Die Preis- Ertheilung geschieht in der öffentlichen Sitzung der Klasse in den genannten Jahren, und wird in denselben Zeitschriften als das Programm bekannt gemacht werden. Die gekrönten Abhandlungen sind Eigenthum der Klasse, und es ist den Verfassern nicht erlaubt auf irgend eine Weise von ihnen, ohne Erlaubniß der Klasse, für den Druck Gebrauch zu machen. Die nicht gekrönten Abhandlungen sammt den Billets, unentfiegelt, werden an diejenigen Personen oder unter der Adresse zurück gegeben werden, unter welcher man sie zurück verlangen sollte, vorausgesetzt, daß dieses binnen 1 Jahre Zeit nach der Bekanntmachung des Urtheils, und ohne der Klasse Kosten zu verursachen, geschehe, und von hinreichenden Beweisen des Rechts des Zurückforderers begleitet sey. In den entgegengesetzten Fällen werden die versiegelten Billets unentfiegelt verbrannt, und die Abhandlungen aufbewahrt um von ihnen beliebigen Gebrauch zu machen.

Im Namen der ersten Klasse,

G. Prolik,
beständiger Secretär derselben.

XVII.

*Preisfrage**des Nordholländischen Gesundheits-Raths.*

Einsendungs-Termin vor dem letzten Decbr. 1822.

Man hat seit einigen Jahren in Frankreich, in England und in Deutschland viele Verbesserungen in der Behandlung der *Irren* theils in Vorschlag gebracht, theils ausgeführt, und von allen diesen Verbesserungen sind nur sehr wenige, oder vielleicht gar keine bis jetzt in den Niederlanden angenommen worden, ob schon dieses wahrscheinlich nicht ohne Erfolg geschehen seyn würde. Die *Commission de surveillance médicale* der Provinz *Nord-Holland*, welche ihre Sitzungen zu *Amsterdam* hält, glaubt es daher für nützlich, folgende Preisfrage aufzugeben.

„Welche pysische und welche psychologische Mittel hat man seit einigen Jahren zur Heilung von Irren vorge-schlagen? Von welchen dieser Mittel hat die Erfahrung bewiesen, daß sie den Zustand dieser Unglücklichen verbessern oder heilen? Welchen Einfluß haben diese Mittel auf die Krankheiten gehabt, die, wenn sie gleich unabhängig sind von Geistes-Zerrüttung, diese doch manchmal begleiten, und welchen Einfluß hat umgekehrt das Irreseyn selbst auf diese Krankheiten geäußert?“

Die Commission wünscht, daß man bei der Anwendung der Mittel, die man vorschlagen möchte, nicht unterlasse auf die Modificationen zu sehen, welche die Be-

schaffenheit des Landes und der eigenthümliche Charakter desselben nöthig machen könnten, und alles mit dem Belege, was die Erfahrung uns schon über diesen Gegenstand gelehrt haben könnte.

Es ergeht an die Gelehrten aller Länder die Aufforderung, an der Bewerbung Theil zu nehmen, allein mit Ausschluss der Mitglieder der erwähnten Commission und der Special-Commission für die Stadt Amsterdam. Die Abhandlungen dürfen nicht von der Hand des Verfassers geschrieben, können aber in lateinischer, holländischer, französischer oder deutscher Sprache abgefasst seyn, und müssen mit einem Motto und versiegeltem Billet versehen, vor Ablauf des Jahrs 1822 dem Professor G. Vrolik, Präsidenten der Commission, postfrei eingefendet werden.

Der Preis beträgt 30 Ducaten. Die Abhandlungen bleiben ein Eigenthum der Commission, sie mögen gekrönt werden oder nicht. Sie wird die gekrönte Preisschrift möglichst bald durch den Druck bekannt machen, und alle nicht geöffniten Divisenzettel verbrennen lassen.

Amsterdam d. 7 Mai 1821.

Im Namen der Commission

G. Vrolik, Präsident.

H. Hackman, Secretär.

Verbesserungen. S. 272 Zeile 6 v. unt. lies *Saporden* statt *Scopendern*. — S. 292. Im *Dict. d'hist. nat.* findet sich weder *Barracuda* noch *Barrecuda*, wohl aber: „*Barricado*, ein 1½ Fuß langer Afrikanischer Fisch von herrlichem Geschmack, der aber für ungesund gehalten wird, wenn der Gaum schwarz ist; dieser Fisch ist nicht recht bekannt (H. Cuv.).“ Die beiden S. 292 genannten *Scomber*- und *Coracinos*-Arten und die giftige Abart des *Cancer ruricola* sind eben so wenig bekannt. *Gilb.*

FÜR DEN MONAT FEBRUAR 1822; GEFÜH

No.	BAROMETER bei + 10° R.					THERMOMETER R. frei im Schatten					THERMONE- TROGRAPH		SAUS- SUNN
	6 UHR. p. Lin.	12 MIT p. Lin.	12 NITS p. Lin.	6 NITS p. Lin.	10 NITS p. Lin.	5 UHR.	12 UHR.	5 UHR.	6 UHR.	10 UHR.	Minim. Nacht.	Maxim. Tag.	
1	538, 82	538, 82	538, 26	537, 62	539, 42	+ 0, 2	+ 3, 0	+ 5, 0	+ 2, 0	+ 0, 0	+ 1, 0	+ 4, 0	09, 0
2	536, 45	535, 63	535, 44	534, 93	534, 88	+ 0, 8	4, 9	5, 8	5, 3	+ 4, 7	+ 1, 0	15, 7	87, 7
3	531, 22	531, 06	530, 36	531, 26	531, 29	+ 5, 7	2, 5	7, 0	4, 3	+ 3, 6	+ 3, 1	17, 7	62, 3
4	531, 76	534, 02	534, 25	536, 59	534, 93	8, 0	5, 0	5, 7	4, 6	8, 2	9, 0	6, 1	78, 0
5	531, 75	531, 53	531, 51	531, 54	531, 68	5, 8	8, 8	9, 5	9, 3	+ 8, 3	1, 6	9, 9	77, 3
6	536, 12	536, 81	537, 00	538, 57	539, 39	+ 3, 8	8, 1	5, 8	1, 3	+ 0, 2	+ 1, 0	6, 1	74, 0
7	539, 25	538, 55	538, 12	537, 95	537, 66	+ 1, 3	3, 7	4, 7	5, 4	+ 5, 5	+ 2, 0	6, 9	62, 2
8	537, 33	536, 35	536, 16	530, 85	537, 09	+ 2, 4	7, 7	8, 0	9, 3	9, 8	+ 1, 1	10, 9	66, 9
9	537, 45	537, 65	537, 86	537, 83	538, 02	+ 5, 2	6, 6	6, 7	5, 1	2, 2	+ 1, 6	7, 4	78, 8
10	538, 20	537, 74	537, 48	537, 40	537, 50	+ 0, 2	3, 7	4, 2	1, 9	0, 0	+ 0, 2	5, 0	68, 4
11	537, 66	537, 11	537, 12	537, 42	537, 90	+ 1, 4	2, 0	3, 9	2, 5	1, 9	+ 1, 8	4, 1	62, 5
12	538, 67	538, 32	538, 25	538, 76	538, 95	+ 2, 4	4, 7	5, 2	4, 2	3, 9	+ 1, 8	5, 9	75, 0
13	538, 29	537, 81	537, 81	537, 66	537, 93	1, 3	4, 8	5, 7	5, 0	1, 2	+ 0, 1	6, 1	71, 2
14	538, 15	538, 19	538, 99	538, 52	538, 62	+ 0, 9	4, 6	6, 5	5, 6	0, 6	0, 0	8, 7	70, 0
15	538, 74	538, 72	538, 65	538, 52	538, 37	+ 0, 2	5, 5	4, 8	2, 8	0, 0	+ 2, 7	5, 2	65, 0
16	538, 29	538, 59	538, 51	538, 09	539, 41	+ 1, 4	3, 6	6, 5	2, 0	1, 3	+ 2, 2	4, 5	61, 2
17	538, 80	538, 08	537, 76	538, 12	538, 00	+ 1, 0	1, 0	1, 7	1, 2	3, 4	0, 0	5, 4	70, 2
18	538, 55	538, 60	538, 64	538, 49	538, 69	3, 5	7, 5	7, 1	4, 9	5, 7	+ 3, 2	7, 4	76, 1
19	539, 03	539, 22	539, 11	539, 09	538, 44	8, 0	5, 9	6, 0	5, 9	5, 1	1, 5	6, 9	72, 5
20	537, 18	536, 55	536, 66	536, 50	533, 42	1, 9	4, 4	4, 5	5, 7	5, 3	0, 0	4, 9	75, 2
21	534, 93	535, 86	536, 54	537, 76	538, 96	1, 3	4, 6	3, 8	0, 7	1, 4	0, 0	6, 0	74, 0
22	40, 35	40, 27	40, 29	40, 08	39, 75	+ 0, 5	5, 9	8, 5	1, 8	0, 9	+ 0, 8	5, 7	68, 1
23	38, 99	38, 77	38, 34	38, 37	38, 63	+ 0, 3	5, 5	6, 9	4, 1	5, 0	+ 1, 3	7, 0	70, 0
24	38, 26	37, 22	37, 11	36, 99	36, 75	+ 0, 7	6, 1	6, 7	4, 0	4, 0	+ 0, 4	7, 0	73, 2
25	36, 52	36, 72	36, 44	37, 62	38, 15	2, 6	8, 2	8, 0	7, 6	6, 7	+ 4, 0	8, 3	87, 2
26	37, 92	37, 39	38, 29	38, 85	36, 91	8, 0	7, 9	8, 0	7, 0	5, 0	+ 4, 4	9, 6	88, 4
27	35, 46	37, 74	37, 07	39, 91	40, 56	5, 3	5, 3	5, 0	2, 9	2, 6	+ 2, 0	5, 9	76, 3
28	45, 92	42, 99	43, 09	43, 10	42, 81	+ 0, 6	+ 4, 7	+ 5, 2	+ 3, 4	+ 0, 6	0, 2	8, 8	62, 2
Med	337, 339	37, 401	37, 324	37, 468	37, 576	+ 0, 07	+ 5, 23	+ 3, 77	+ 3, 93	+ 2, 66	+ 0, 69	+ 4, 27	70, 9

Tagliche Veränderung

Zit	des Barometers			des Thermometers		des Hygrometers	
	Barometer	Thermometer	Hygrometer	Barometer	Thermometer	Hygrometer	Hygrometer
1	m = 0,11, 0,11	20, 20	m = 0,11, 0,11	m = 0,11, 0,11	m = 0,11, 0,11	m = 0,11, 0,11	m = 0,11, 0,11
13	m = 0,11, 0,11	20, 20	m = 0,11, 0,11	m = 0,11, 0,11	m = 0,11, 0,11	m = 0,11, 0,11	m = 0,11, 0,11
3	m = 0,11, 0,11	20, 20	m = 0,11, 0,11	m = 0,11, 0,11	m = 0,11, 0,11	m = 0,11, 0,11	m = 0,11, 0,11
6	m = 0,11, 0,11	20, 20	m = 0,11, 0,11	m = 0,11, 0,11	m = 0,11, 0,11	m = 0,11, 0,11	m = 0,11, 0,11
10	m = 0,11, 0,11	20, 20	m = 0,11, 0,11	m = 0,11, 0,11	m = 0,11, 0,11	m = 0,11, 0,11	m = 0,11, 0,11

Erklärung der Abkürzungen in der Witterungs-Spalte. ht. heiter, sch. schön, vr. vormischt, dig oder Wind, stgm. stürmisch, Höchch. Höherenach, Sch. Schnee, Schneeflocken, Hf. Reif, Schl. Schnee.

ISCHES TAGEBUCH DER STERNWARTE ZU HAL UAR 1822; GEFÜHRT VOM OBSERVATOR D

Schatten		THERMOME- TROGRAPH		SAUSS. HAAR-HYGROMETER bei +10° R.					WIND
HR	10 UHR	Minim.	Maxim.	5 UHR	12 UHR	3 UHR	6 UHR	10 UHR	TAGE
00	00	+1,0	+4,0	09,4	03,7	09,4	75,5	61,3	SW. S. 5, 1
01	+4,7	-1,0	5,7	07,5	04,8	09,5	67,8	66,7	SW 3
02	2,6	+3,1	7,7	04,5	05,0	63,1	69,4	74,5	sw. SW 4,5
03	3,8	2,0	6,1	70,0	06,0	63,0	70,8	73,5	W. S. 1
04	+8,3	1,6	9,9	77,8	08,9	60,0	70,8	67,1	S 5, 4
05	-0,2	+1,0	6,1	73,6	6,7	46,8	63,7	60,6	waw 3,6
06	+3,5	-1,0	4,9	62,8	09,0	53,5	53,5	63,6	s. d. O 9,6
07	0,8	+1,1	9,3	60,9	04,7	03,8	79,7	70,4	SW 2
08	2,2	+1,6	7,4	75,8	79,2	76,9	79,8	75,4	S. O 1,5
09	0,0	-0,9	5,0	68,4	73,6	65,5	68,1	65,8	O 1,5
10	1,9	-1,3	4,1	61,5	54,4	51,9	65,6	61,1	SO. S 2,5
11	3,9	+1,8	3,9	73,1	72,9	71,4	75,8	70,5	sw 1,5
12	1,2	+0,1	6,1	71,1	59,7	59,2	67,8	69,8	SO 1,5
13	0,5	0,0	6,7	70,0	69,3	54,9	60,5	67,5	S. sw 1,5
14	0,0	-0,7	5,2	65,1	61,1	53,7	65,5	67,8	S 2,5
15	1,3	-1,2	4,5	61,2	59,5	59,8	72,1	71,7	waw 2,5
16	3,4	0,0	5,4	70,3	71,8	72,2	72,2	75,9	S 1,5
17	5,7	+3,8	7,4	76,1	85,9	85,7	79,7	77,5	NW. W 1,5
18	3,1	1,5	6,9	71,5	74,1	74,3	77,0	77,4	sw. NW 3,5
19	5,3	2,0	4,9	75,5	67,0	70,0	71,1	72,6	sw 5,5
20	1,2	0,0	6,0	74,0	68,8	68,8	69,8	69,6	NW 3,5
21	0,9	+0,8	5,7	68,1	66,2	65,9	75,8	75,3	waw 2,5
22	5,0	-1,3	7,0	70,0	62,6	68,9	64,6	68,5	SW. waw 2,5
23	4,6	-0,4	7,0	72,2	67,6	66,3	71,5	72,2	SW 3,4
24	6,7	+4,0	8,5	87,1	83,7	84,1	94,8	82,5	waw. W 4,5
25	5,0	+4,0	9,6	88,4	84,9	84,7	87,1	76,9	W 1,5
26	2,6	-2,0	5,9	76,5	67,5	68,9	65,0	60,0	NW 5,4
27	+0,6	-0,2	8,8	6,3	85,5	55,7	63,5	71,9	waw. NW 2,5
28	+2,66	+0,09	+3,27	70,31	67,50	64,55	71,70	71,51	süd - a. w

Einfluss der Winde auf den Stand des	Barometers	Thermomet.	Hygrometer	Berechn.
100 Beob. im Mittel des Monats = m =	337 ¹¹ , 423	+ 3°, 36	69°, 23	200
davon (- bei nördlichen Winden	m	m	m	28 Beob. i
wind 18 gelinden östlichen	m + 0, 297	m - 0, 13	m - 5, 00	geb. d. M
boob. 76 theils lebhaft. südli.	m - 0, 395	m - 0, 16	m + 0, 36	dav. wind
sch. 18 meist starken westl.	m + 0, 226	m + 0, 66	m + 1, 36	m
tetel Windstillen	m	m	m	4
Max. am 25. 6 U. (5. 2 U.) 25. 6 U. =	m + 5, 669	m + 5, 56	m + 25, 53	12
Min. am 3. 2 U. (15. 8 U.) 6. 2 U.	m - 6, 523	m - 6, 14	m - 23, 46	12
grösste Veränderung	12, 192	12, 70	27, 99	
Nach d. Thermograph wirl. Max. = + 9, 90; Min. = - 2, 70; gr. Veränd. = 12, 60				

ht. heiter, sch. schön, vr. vermehrt, tr. trüb, Nb. Nebel, Th. Thau, Dt. Duft, Rg. Regen, Schneeflocken, Rf. Reif, Schl. Schlossen, Rgt. Regengüssen, und Mg. Morgenroth, Ab

U HALLE,

TOR DR. WINCKLER.

WINDE		WITTERUNG		ÜBER- SICHT.
TAGE	NACHTS	TAGE	NACHTS	Zahl der Tage.
SW. 5 3, 1	SW. 5 3	tr. Abr. wadg	ht.	reiter 1
SW. 5 3	SW. 5 3	sch. Mrg. wadg	tr. wadg	schon 1
SW. 5 3	W. 5 3	vr. strm.	tr. Rg. wadg	verm. 10
SW. 5 3	SW. 5 3	vr. Rg. Abr.	tr. Rg.	trüb 9
SW. 5 3	SW. 5 3	tr. strm.	tr. Rg. strm.	Nbl 16
SW. 5 3	SW. 5 3	vr. Abr. wadg	ht.	Duft 4
SW. 5 3	SW. 5 3	sch. Nbl Mrg. Abr.	tr.	Regen 5
SW. 5 3	SW. 5 3	sch. Nbl Mrg. Abr. wd	sch. Mrg. sch. Rg.	stap. 1
SW. 5 3	SW. 5 3	vr. Nbl Df.	sch. Nbl Df.	Rgn. Sch. 1
SW. 5 3	SW. 5 3	sch. Nbl Df. Rg. Abr.	ht.	Schnee 1
SW. 5 3	SW. 5 3	vr. Mrg.	tr.	Höhrch 1
SW. 5 3	SW. 5 3	tr. Nbl Df.	tr.	windig 7
SW. 5 3	SW. 5 3	sch. Mrg. Nbl	tr.	sturm. 6
SW. 5 3	SW. 5 3	vr. Nbl Höhr. Abr.	ht.	Nachte
SW. 5 3	SW. 5 3	ht. Nbl Abr.	ht.	heiter 9
SW. 5 3	SW. 5 3	sch. Nbl Mrg. Rg. wd	tr.	schon 5
SW. 5 3	SW. 5 3	tr. strk. Sch. Rg.	tr.	verm. 1
SW. 5 3	SW. 5 3	tr. Nbl Df. fein Rg.	tr. Nbl	trüb 15
SW. 5 3	SW. 5 3	vr. Nbl Abr.	vr.	Nbl 1
SW. 5 3	SW. 5 3	tr. etw. Nbl strm.	tr. wadg	Duft 1
SW. 5 3	SW. 5 3	tr. o. Rg. sch. wd	ht. wadg	Regen 6
SW. 5 3	SW. 5 3	vr.	ht.	Schnee
SW. 5 3	SW. 5 3	sch. Nbl Mrg. Abr.	ht.	windig 6
SW. 5 3	SW. 5 3	vr. strm.	tr. strm.	sturm. 2
SW. 5 3	SW. 5 3	tr. strm.	tr. wadg	Mgth 7
SW. 5 3	SW. 5 3	vr. Abr. wadg	tr.	Abth 12
SW. 5 3	SW. 5 3	tr. Rg. Grp. strm.	ht. wadg	o. Mond.
SW. 5 3	SW. 5 3	sch. Nbl Abr.	sch.	fin. 1
SW. 5 3	SW. 5 3			aus. Son- nenf. 1
süd - a.	westliche	Anzahl der Beob. an jedem Instrum. 150		

Berechnung der absoluten Höhe von Halle über dem Meere, aus den Mittags-Beobachtungen des Monats Februar:			
39 Beob. im ganzen Mon.	Barometer.	Thermomet.	Höhe
geb. d. Mittel = m =	337 ^m , 401	+ 50, 55	59 Fh., 430
dav. sind - bei südl. Wd	m =	m =	m =
4 bei östlich. =	m + 0, 400	m - 1, 45	m - 30, 006
12 bei südl. =	m - 0, 714	m - 0, 01	m + 53, 301
12 bei westl. =	m + 0, 580	m + 0, 50	m - 43, 145

Luft, Rg. Regen, Gw. Gewitter, Bl. Blitze, wad. oder Wd, win-
digenzeth, Ab. Abendroth.

Vom 1 bis 6 Februar. Am 1. früh herrscht wolk. Bed.
Sonderung, in NO wird es heiter und Abds. find all
Am 2. Morg. heiter, bei dünn belegtem N-Horiz., M
kl. Cirr. Str. und vermehren sich mit Cirros über sich
herrscht gleiche Bed. und später ist nur der Horiz. in
und später wolk. Bed., selten ein Lichtstreif, Tags
Abds. einzelner auf heit. Gründe stehen. Am 4. M
wolkig, Mings. stehen rings am Horiz. krause Cum.
Grund selten kl. Cirr. Str., Abds. stark und wolkig,
bed. Am 5. Nachts Reg., Tags wolk. bed. mit oftmal
Horiz., später eine gleiche Decke überall. Am 6. die
bisweilen fällt ein geringer, um 6 früh scharfer Regle
nist, die mit dem heute früh um 6 U. 12' eintretende
ist, und von 5½ bis 6½ Uhr währt, war daher nicht
selten der Mond, als verfinstert, unscheinbar zu erken
Cirr. Str. Schichten über einander, die eine aus NW, die a
Cum., Abds. ist es fast, später ganz heiter. Um 6 U. 12' Mo

Vom 7 bis 14ten. Am 7. früh und bis Mittags stehen
Cirr. Str. bei stark bedünst. Horiz., Abds. ist der O-Hi
sich Cirr. Cum. verbreitet, später entstehen viel Cirr
sich diese in wolk. Bed. Am 8. früh, rundlich gefon
tem S-Horiz., Mittags heiter mit einem Damm in O
Abds. heiter, später dies nur in O und sonst nach unten
stark Reg., früh gleiche Decke, Nbl und Duft, Mittags
oben, wie Abds. frei, während unten nässender Nbl
dick Nbl und stark Duft, Mittags wolkenleer, nicht kl
bedünst. Horiz., Abds. geringer Damm in W und oben
Am 11. früh, bei etws Nbl, sehr heiter, Mittags bel.
nige Cirr. Str., von 2 ab wolkig, dann mehr und me
später bleibt. Am 12. früh und Abds. gleichf. bed.
bisweilen einige Zertheilung. Am 13. auf dünn., mit
dünne Cirr. Str. früh, Mittags bei bel. Horiz. oben
später mehr gleichförmig bed. Heute siehet der Mond
14. Morg. gleichf. bed., Mittags wolkenleer, nicht kla
in N, Nachmittags Cirr. Str. u. heitrer Grund und spä
59' Morg. erscheint der Mond im letzten Viertel.

US STRAW BEMERKUNGEN 251

NOTAKER Howard's System der W

Wolk. Bed., sie zeigt Mittags einige
beds sind alle Wolken verschwunden.
-Horiz., Mittags ziehen aus W ein.
us über sich in varia forma; Abds
er Horiz. in W licht. Am 3. Morg.
eif. Tags Aufst. in Cirr. Str., die
Am 4. Morg. wird gleiche Decke
aufe Cum.; sonst ziehen über heit.
und wolkig, später dünn und gleichf.
mit oftmals, besonders in S lichte
Am 6. die Decke bleibt bestehen u.
arfer Regenhauer. Die Mondhäuser
eintretendem Vollmonde verbunden
aber nicht zu beobachten, und nur
zu erkennen. Mittags ziehen zwei
s NW, die andere aus SW, in N stehen
6 U. 12 Morg. tritt der Vollmond ein.
gs stehen auf heit. Grunde geringe
der O-Himmel heiter, oben haben
viel Cirr. Str. und dann modifiz.
ilich gefordert, wolk. Bed. bei lichte
um in O auf dem kl. Cum. stehen,
nach unten hin bed. Am 9. Nichts
ist, Mittags rüthl. Sonderungen, und
ender Nbl sich zeigt. Am 10. früh
er, nicht klar, etwas Nbl und stark
V und oben, wie später. sehr heiter.
Mittags bel. W-Horiz., auch sonst ei-
ehr und mehr gleichf. bed., was auch
gleichf. bed., Mittags wolkig und nur
lünu., mit Cirrus besättem Grunde
iz. oben heiter, Abds wolkig und
der Mond in seiner Erdferne. Am
nicht klar und einige große Cum.
und und später sehr heiter. Um 3 U.
teriel.

Vom 15 bis 21ste
16. Vormittags
bed. gegen Ab
bed., Vormitt
Abds scharf. R
sein Reg. Am
ten belegt, Mi
bis Abds wolk
früh gleichf. be
Cum. am Horiz
u. von 5 bis 7
heute um 8 U.
Sonnen-Flicker

Vom 22 bis 28ste
in Cirr. Str.,
sternhell. Am
rings hoch bed
Enden vereinig
gens sehr schar
gleichf. als wol
scharf gerundet
Mittags tiefe Cir
Abds gleichf. B
Abds in den T
lig bed. durch
später heiter un
9 bis 10 Reg.,
Abds in N u. C
heit. Grunde u
Nehmittags erste
Erd-Nähe.

Charakteristik de
wöhnlich warme
ten starken Sü

EINERKUNGEN

1848. Syßem der W. H. H. H.

ragt einige
schwunden.
as W ein.
mag Abds
3. Morg.
Str., die
che Decke
über heit.
ad gleichf.
S lichtein
bestehen u.
odsfäßer-
verbunden
und nar
schen zwei
in N stehen
mond ein.
de geringe
ben haben
a modiss.
bei lichte-
m. stehen,
9. Nichts
gen, und
10. früh
and stark
br heiter.
sonst ei-
was auch
und nur
Grunde
olkig und
ne. Am
sie Cum.
Um 3 U.

Vom 15 bis 17ten. Am 15. heiter, fern etw Nbl und der Horiz. bedünfelt. Am 16. Vormittags heiter, dann in S u. W geringe Cirr. Str., die nehmen an und bed. gegen Abd gleichf., um 6 eine Viertel-Stunde Reg. Am 17. stets gleichf. bed., Vormittags scharf, Mittags einz. Schnee, dann etw und Nachmittags bis 7 U. Abds scharf. Reg. Am 18. gleichf. bed., Nbl u. Dst fast abhaltend, bisweilen fein Reg. Am 19. oberhalb heiter, aus SO bis fast SW ein Wetterbaum, unten belegt, Mittags gleichf. bed., Abds wolkig, später viel Cirr. Str. Am 20. bis Abds wolkig, dann gleichf. und stark bed., früh etw Nbl u. Dst. Am 21. früh gleichf. bed., mit tiefen Cirr. Str. und wenig Reg., Vormittags Modise in Cum. am Horiz. und ziehende Cirr. Str., Abds gleiche Decke, früher etw Reg. u. von 5 bis 7 fiek Schnee, dann schnelle Aufheit, und später sehr sternhell. Der heute um 8 U. 28' Abds eintretende Neu-Mond bringt eine, hier unsichtbare, Sonnen-Fleckenraße.

Vom 22 bis 28ten. Am 22. wolk. Bed., die früh herrscht, fongiert sich Mittags in Cirr. Str., die mit heit. Stellen wechseln, Abds fast heiter und später sehr sternhell. Am 23. früh und Spät-Abds heiter, Mittags belegter W-Horiz., Abds rings hoch bedünfelt und ein Cirr. Str. Streifen von SO über S bis W, an den Enden vereinigt den Horiz. berührend, in Mitlen gespalten und erheben, übrigen sehr scharf überall abgeschnitten. Am 24. früh und Spät-Abds mehr gleichf. als wolkig bed., Abds viel verwischene Cirr. Str. die Mittags einzeln u. scharf gerundet, über heit. Grund ziehen. Am 25. stets wolkig und stark bed., Mittags tiefe Cirr. Str., früh in N u. SW etw lichter. Am 26. Morg. u. Spät-Abds gleichf. bed., Tags ist diese getrennt, Mittags der O-Horiz. fast heiter und Abds in den Trennungen einige Sterne. Am 27. früh gleich, Mittags dick wolkig bed. durch matte Cum. und dicke Cirr. Str., Nachmittags Auf., Abds und später heiter und um 9 U. eine bald wieder verschwundene Wolkendecke; Morg. 9 bis 10 Reg., um 1 U. ein Grappel-Schauer. Am 28. stets belegter Horiz. ist Abds in N u. O frei, sonst bed., Nachmittags einz. und in S häußg Cirr. Str. auf heit. Grunde und Spät-Abds diese sam Horiz. gesenkt. Heute um 3 U. 26' Nachmittags erscheint der Mond im ersten Viertel und schiebt zugleich in seiner Erd-Nähe.

Charakteristik des Monats: meist schöne, weniger trübe Tage, überhaupt ungewöhnlich warm; der Frühling scheint weit der Jahreszeit vorzugreifen; bei selten starken süd- und westlichen Winden fast stets hoher Barometerstand.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1822, VIERTES STÜCK.

I.

*Bericht über das gediegene Kupfer, das sich an der
Südküste des Ober-Sees in Nord-Amerika
in grossen Massen findet;*

VON

HENRY R. SCHOOLCRAFT, im Dienste der Verein. Staaten *).

Mit einigen Bemerkungen von Gilbert.

Schon in des Baron La Hontan Reise durch Canada aus dem J. 1689 wird erzählt (p. 214), daß am Ober-See Kupfer von solcher Reinheit vorkomme, daß man daraus $\frac{2}{3}$ an Kupfer erhalte. Nach des Pater Charlevoix Reise durch Nord-Amerika (B. 2 S. 45) hielten die Wilden die großen Stücke Kupfer, welche am Ufer und auf einigen Inseln des Ober-Sees

*) Frei bearbeitet nach seinem „Oneida im Staate von New-York d. 6 Nov. 1820“ geschriebenen Bericht an den Secretär des Kriegs-Departements der Vereinigten Staaten, welcher sich in des Prof. Silliman's *Americ. journ. of sciences* findet. — Der Ober-See (*Lake Superior*) ist der westlichste und grösste der grossen Canadischen Seen, aus denen der St. Lorenz-Strom abfließt, und seine Länge beträgt gegen 100 deutsche Meilen.
Annal. d. Physik. B. 70. St. 4. J. 1822, St. 4. Y.

vorkamen, für Geschenke unter dem Wasser lebender Götter, lasen die kleinsten Stücke auf ohne sie zu branchen, und erzählten, ehemals habe ein ungeheurer Kupferblock hoch aus dem Wasser herausgeragt, sey aber verschwunden [vermuthlich mit Sand und Schlamm bedeckt worden]; wie rein es sey erhelle daraus, daß ein Jesuit, der ehemals ein Goldschmidt war, allerlei Geräth daraus bereitet habe. Kapit. Carver kam zwar 1766 nicht selbst durch die Gegenden an der Südseite des Ober-Sees, berichtete aber in seiner Reise-Beschreibung, daß sich Gediegen-Kupfer in Menge an dem Ontonagon oder Kupferminen-Flusse, und um die Quellen des Clippeway und des St. Croix-flusses finde. Fünf Jahre später fanden zwei Abentheurer, Namens Henry und Bostwick, an dem Ufer des Ontonagon einen ungeheuren Klumpen Gediegen-Kupfer, und bei Point Iroquois wollten sie ein 8 Pfund schweres blaues, halb-durchscheinendes Silbererz ausgegraben haben, welches sie über Montreal nach England brachten, und das beim Probiren 60 Procent Silber gegeben haben und in das brittische Museum niedergelegt worden seyn soll (*Henry's travels* p. 30). Eine Gesellschaft reicher Engländer schickte den Finder und Bergleute aus, um hier Silber-Bergwerke anzulegen, diese fanden sich aber nicht.

Als unter dem Präsidenten Adams, bei schneller Vermehrung der Flotte, der Bedarf von Kupfer in den

Der sehr breite Abfluß aus ihm in den Huron-See, wird der *Fluss St. Marie* genannt; er bildet den gleichnamigen Wasserfall, und umströmt an seinem Eintritt in den Huron-See die große Insel *St. Joseph*. Durch den Fluss *St. Clair* fließt das Wasser aus dem Huron-See in den Ontario-See. *Gillb.*

Vereinigten Staaten außerordentlich zunahm, wurde die Regierung auf diesen Kupfer-Reichthum aufmerksam, und schickte eine Expedition aus, um die Sagen von demselben genauer zu erforschen; sie konnte aber die angeblichen Lagerstätte des Kupfers nicht erreichen, weil man damals mit den Indianern noch nicht auf dem freundschaftlichen Fusse wie jetzt stand. Vor kurzem wurde eine zweite Expedition ausgesendet unter dem Gouverneur von Michigan, (dem Lande zwischen dem Michigan-See und dem Huron-See) Namens Cals, und bei ihr befand sich Hr. Schoolcraft, der Erstatte dieses Berichts.

Die erste auffallende Veränderung, erzählt er, in dem geognostischen Anblick der Gegenden am nördlichen Ufer des See Huron, nahmen wir wahr, als wir uns bei der vordern Spitze der von dem St. Mary-Flusse gebildeten *Insel St. Joseph* befanden. Man verläßt hier den *Flötz-Kalkstein* und tritt in eine Formation von *rothem Sandstein*. Sie erstreckt sich längs dieses Stromes (der bei *Point Iroquois* aus dem Ober-See abfließt und nach den ersten 15 engl. Meilen den Wasserfall *Sault de St. Marie* bildet), und dann zieht sie sich längs der ganzen südlichen Küste des Ober-Sees bis zu *Fond du Lac* und die umliegende Gegend. Diese weit verbreitete Ablagerung des rothen Sandsteins ist an verschiedenen Stellen von *Granit*- und *Hornblende*-Massen durchbrochen, welche an dem See zwischen *Dead-River* und *Presque-Ile* als hohes Felsen-Ufer erscheinen, und die *Porcupine-Berge* 10 Stunden westlich (?) vom Flusse *Ontonagon* bilden. An andern Stellen ist der rothe Sandstein von einem Lager eines ungewöhnlich dichten *grauen Sandsteins* bedeckt, wel-

cher einer Abart von *Grauwacke* sehr ähnlich ist; aus ihm bestehn mehrere Vorgebirge längs der Küste, und die unter dem Namen *Pictured Rocks* bekannte, fast senkrechte Felsenwand, welche sich 90 engl. Meilen von Point Iroquois, gleich einem Walle über die Wasserfläche erhebt und zu den erhabensten Gegenständen der Natur gehört *).

Eine so merkliche Veränderung in dem geognostischen Verhältnisse der Gebirgsarten, als sich beim Uebergange vom See Huron zu dem Ober-See zeigt, läßt uns ein Gleiches von den Erzen und andern Mineralien erwarten. In der That findet man während der 80 ersten Stunden (*leagues*) rothen Glaskopf, Prehnit, Opal, Jaspis, Sardonyx, Karneol, Agath und Zeolith. Das *Kupfer* erscheint zuerst 270 engl. Meilen von dem Wasserfalle in St. Marie, an der weit in den See hinein reichenden Landzunge des *Vorgebirges Keweena* (*on the head of the portage across Keweena point*). Hier findet sich unter den Kieseln am Ufer des Sees gediegenes Kupfer, von der Größe eines Sandkorns an bis zu Klumpen von 2 Pfunden. Auch sind hier mehrere der umherliegenden Steine durch kohlenfaures Kupfer grün gefärbt, und die benachbarten Gebirge zeigen Spuren desselben Metalls.

Gleiche Anzeigen finden sich bis zu dem *Flusse Ontonagon*, welcher auf Mellish's Landkarte *Donagon* [und auf der Reichard'schen *Donagua*] genannt wird. Dieser Strom, der längst durch das Gediegen-

*) Nach diesen Beschreibungen zu urtheilen, sind beide alter Sandstein, mit dem Todliegenden des Thüringer Kupferschiefers-Flötzgebirges übereinstimmend. *Gill.*

Kupfer, welches an demselben vorkömmt, berühmt war, ist einer der größten unter den dreissig Flüssen, die zwischen Point Iroquois und Fond du Lac (also an der Südseite) in den See fallen. Er entspringt in einer gebirgigen Gegend zwischen dem Mississippi und den Seen Huron und Superior, und ergiesst sich, nachdem er eine Strecke von 120 engl. Meilen in nördlichen Richtungen durchlaufen ist, in den Ober-See 51 engl. Meilen westlich von dem Vorgebirge Keweenaw in 46° 52' 2" nördl. Breite, den Beobachtungen des Kapitäns Douglass zu Folge. Er ist durch *portages* *) mit dem Flusse Menomonie, der in die grüne Bucht (Green od. Kerte Bay) und mit dem Flusse Chippeway, der in den Mississippi fällt, verbunden; die Indianer machen zuweilen die Reise auf diesen Verbindungswegen (*portages*) mit ihren Canots. An der Mündung des Ontonagon in den See liegt ein Dorf das 16 Familien Chippeway-Indianer bewohnen, welche hauptsächlich von dem Stör-Fang in dem Flusse leben, das aber nicht die gewöhnlichen Vortheile der Lage der indianischen Niederlassungen hat. Vom See aufwärts bestehn die Ufer des Flusses 3 bis 4 Stunden weit aus sandigem aufgeschwemmten Lande, dann aber aus einzeln stehenden Hügeln von unfruchtbarem Ansehn, welche hauptsächlich mit Fichten, Schierlings-Tannen und Pech-Tannen bedeckt sind, und sich für eine Seitenkette der Porcupine-Gebirge nehmen lassen. Die sogenann-

*) Wahrscheinlich Wege, auf welchen die eingebornen Wilden ihre grossentheils aus Birkenrinde bestehenden Canots über Land von einem Fluss (oder von einem Seebusen) zum andern tragen. G.

ten *Kupfer-Minen* befinden sich zwischen diesen Hügeln, 32 engl. Meilen vom See, in einer wilden, rauhen und abschreckenden Gegend.

Die berühmte *große Masse Gediengen-Kupfer* liegt hier am westlichen Ufer des Flusses, in gleicher Höhe mit der Wasserfläche, am Fusse einer sehr hohen Schicht aufgeschwemmten Landes, dessen Wand in frühern Zeiten in den Fluß hinabgestürzt zu seyn, und die Kupfer-Masse und einzelne Blöcke Granit, Hornblende etc. mitgebracht zu haben scheint *). Das Kupfer ist rein und dehnbar, und mit Serpentin verbunden, dessen obere Fläche es fast ganz bedeckt, und ist auch in Klumpen und Körnern durch die Masse des Serpentin verbreitet. Der Serpentin ist weder hier, noch in irgend einer andern der besuchten Gegenden anstehend gefunden worden **). Die Oberfläche des Kupfers in dem großen Blocke ist von schönem Metallglanz, ob sie gleich seit so langer Zeit der Luft ausgesetzt liegt; eine Erscheinung, welche man theils durch Annahme einer Vermischung des Kupfers mit edlerem Metalle, theils durch die Wirkung der halbjährigen Ueberschwemmungen des denn sehr viel Sand führenden Flusses zu erklären gesucht hat. Die Gestalt

*) Man sieht sie nach des Verfassers Zeichnung abgebildet auf Kupfertafel IV in Fig. 1. *Gilb.*

**) Sollten vielleicht diese Kupfer- und Serpentin-Geschiebe Gestein anfänglicher Gebirgsarten von eben dem Ursprunge seyn, als dasjenige, aus dessen Zusammenkittung der dortige alte Sandstein entstanden ist, und daher eben so gut zu demselben gehören, wie zu dem Thüringer rothen Liegenden die darin vorkommenden Eisenerze? *Gilb.*

dieses Blocks ist sehr unregelmäßig; seine größte Länge beträgt 3 Fuß 8 Zoll, seine größte Breite 3 F. 4 Z. und der Inhalt ungefähr 11 Kubik-Fuß. Hr. Henry, welcher diese Masse im Jahre 1766 besuchte, schätzte ihr Gewicht auf 5 Tonnen (10 000 Pfund); nachdem ich sie aber genau untersucht habe, giebt meine Berechnung für das *metallische Kupfer* in dem Felsenblocke nur 2200 Pfund Gewicht. Es ist aber möglich, daß man seit ihrer ersten Entdeckung viel davon abgeschlagen und weggeführt hat, da man in ihr Eindrücke von Meißeln und Aexten wahrnimmt und zerbrochene Werkzeuge dieser Art umherliegen. Hr. Henry führt an, (*Travels and adventures* p. 203) „sie sey so rein und dehnbar, daß er mit einer Axt ein 100 Pfund schweres Stück habe abschlagen können“. Dieser Verkleinerung ungeachtet ist sie immer noch eine der größten und merkwürdigsten Blöcke gediegenen Kupfers, welche es auf Erden giebt, und wird nur von der in einem Thale in Brasilien gefundenen Masse übertroffen, welche 2666 portugies. Pfunde wiegt *). Daß sie mit

*) Philip's Mineralogie. *Sillim.* [Nach Mawe's Nachrichten, in diesen Annal. B. 59 S. 170, soll diese in dem Gouvernement Bahia vor mehreren Jahren von einigen Goldwäschern gefunden, ganz einzeln liegende Kupfermasse ungefähr 2000 Pfund wiegen. — Schon dort führte ich an, daß ich ein Stück gediegenes Kupfer aus einer ehemals berühmten Mineralien-Sammlung besitze, wobei folgende Etiquette liegt: *Cuprum nudum: Ce Cuivre a été trouvé sur les bords d'un des grands lacs du Mississipi, à plus de 600 lieues de son embouchure. Il était par masses un peu arrondies, on en a rapporté au Roi un morceau qui pesoit plus de deux cent livres.* Unstreitig ist hier der Ober-See gemeint. *Gilb.*]

einer Gebirgsart vorkömmt, welche in der Gegend, wo sie liegt, nicht ansteht, in der aber die einzelnen Kupfer-Massen vollkommen eingewickelt sind, beweist, daß sie mit dieser gleichzeitig entstanden, und hierher versetzt worden ist *). Der Ontonagon ist hier breit und reißend, aber leicht und voll fremder Gesteine, die aus dem Wasser herausragen und die Schifffahrt während des Sommers sehr schwierig machen. Er fließt auf Sandstein und hat hier eine waldige Insel, woran die Stelle zu erkennen ist.

Es sind noch mehrere andre Massen Gediengen-Kupfer an diesem Ufer, seitdem es den Europäern bekannt ist, gefunden, und nach verschiedenen Theilen der Vereinigten Staaten und Europa's gebracht worden. Eine neuerlich auf der Universität zu Leyden gemachte Analyse eines solchen Stücks, beweist, daß es Gediengen-Kupfer in einem seltenen Zustande von Reinheit ist, unvermengt mit Gold oder Silber. Zu derselben diente etwas von einer 28 Pfund schweren Masse

*) Hr. Schoolcraft sagt, es sey ihm, als er die Gegend durchreiste, die Idee gekommen, die Porcupine-Berge, welche 30 engl. Meilen westlicher liegen, möchten wohl erloschne Vulkane seyn, und die Massen gediegenen Kupfers, die in solcher Menge um den Ontonagon gefunden werden, ausgeworfen haben. Denn diese Berge beständen aus Granit, möchten also unter andern uranfänglichen Gebirgsarten auch wohl Serpentin enthalten haben; an ihrem Fusse stehe der rothe Sandstein fast auf dem Kopfe, als sey er durch das Anheben des Granits umgestürzt worden; und ihre Höhe von 1800 Fuß über dem See (nach Kapit. Douglas und seinen Berechnungen), ihre konischen und schroffen Gipfel, und andre Erscheinungen, seyen gerade so wie man gewöhnlich bei vulkanischen Bergen wahrnimmt.

Gilb.

Gediegen-Kupfer, welche von den Eingebornen auf einer Insel im Ober-See bei *Point Chegoimegon*, 80 engl. Meilen westlich von dem Ontonagon gefunden und von Hrn Cadotte nach der Insel Michilmackinac [im See Huron] gebracht worden war, und von der dem Kriegs-Departement der Vereinigten Staaten eine Probe zugeschickt wurde. Ungefähr 11 Jahr früher hatte ein Kaufmann Namens Campbell einen 11 Pfund schweren Klumpen Kupfer nach derselben Insel gebracht, welcher auf einer Insel im *Winnebago-See* (einem kleinen See 100 engl. Meilen östlich von der großen Kupfermasse am Ontonagon) von den Wilden aufgefunden worden war. Noch andre 1 bis 10 Pfund schwere Stücke sind, wie erzählt wird, gefunden worden an den Ufern des Ober-Sees, an dem Fuchs-Flusse, an dem Chippeway, an dem St. Croix, und an dem Mississippi in der Gegend der *Prairie du Chien*, doch sind darüber keine bestimmten Nachrichten bekannt.

Die Expedition, bei der sich Hr. Schoolcraft befand, lief am 27. Juni 1820 in die Mündung des Flusses Ontonagon ein, nachdem sie von dem Flusse St. Mary an, der südlichen Küste des Lake Superior gefolgt war, verweilte daselbst 4 Tage um die mineralogische Beschaffenheit dieser Gegend zu untersuchen, und ging dann am 1. Juli weiter nach dem *Fond du Lac*. Der Gouverneur Casa liess an der Mündung den größten Theil seiner Mannschaft zurück, und schiffte nur mit wenigen, in zwei leichten Canots, Strom aufwärts nach dem Orte, wo die große Kupfer-Masse liegt. Der Fluss war anfangs breit und tief, und schlängelte sich ruhig hin, doch weiter hinauf wurde er im-

mer enger und reißender, und bevor der Kupferblock erreicht wurde, schon so voll Risse, daß es schwer war, weiter hinaufzufahren. Die Hügelketten, welche am Flusse, 3 bis 4 Stunden vom See, an beiden Seiten anfangen, sind höchstens 300 bis 400 Fuß hoch, und scheinen aus Granit zu bestehen, der unter dem rothen Sandstein hervorkömmt und mit einer mächtigen Schicht aufgeschwemmten Landes bedeckt ist, welche Felsentrümmer und Geschiebe, und darunter zuweilen Stücke von gediegenem Kupfer enthält. Dieses ist der Charakter der nächsten Umgebungen um den Kupferblock, welcher offenbar von derselben Natur als die andern, und nur zufällig von dem Flusse aus dem aufgeschwemmten Lande am Ufer ausgewaschen worden ist.

Während des Aufenthalts an dem Strome erhielt die Expedition von den Indianern einen Klumpen Gediegen-Kupfer, welcher beinahe 9 (Ney) Pfund wog, und dem Kriegs-Departement eingeschickt wurde. Dieses Stück war zum Theil mit einer Rinde von grünem kohlenfauren Kupfer bedeckt, welches an einigen Stellen *safrige* Textur zeigte, und hatte an seiner untern Seite Sand und Quarzstückchen anhängend und mechanisch beigemischt, auf welche es in einem flüssigen Zustande gefallen zu seyn scheint (?). Auch zeigt es an einer Seite etwas KrySTALLISATION und adhären-des schwarzes Oxyd, dessen Natur durch bloßes Besehen nicht zu bestimmen ist. Noch mehrere kleinere, nicht unter 1 Pfund wiegende Stücke Kupfer, erhielt die Expedition am Ontonagon und in den östlicheren Gegenden; alle, nur mit Ausnahme der von der geo-

sen Masse abgeschlagenen Stücke, waren an der Oberfläche oxydirt oder mit einer andern Rinde versehen.

Gediegen Kupfer, das man in Geschieben findet, ist nicht immer eine Anzeige von Kupfererzen in der Nähe, wenn es gleich in der Regel nur in Erzführenden Gängen der Gang- und Uebergangs-Gebirge mit Roth-Kupfererz, Schwefel-Kupfer, kohlensaurem Kupfer und andern Kupfererzen vorkommt. Hr. Schoolcraft glaubte sich berechtigt zu folgenden beiden Behauptungen: *Erstens*, daß das aufgeschwemmte Land, längs des ganzen Laufs des Flusses Ontonagon und bis zu den Quellen des Menomonie-Flusses der grünen Bay, und der Flüsse Onscouing, Chippeway und St. Croix, die sich in den Mississippi ergießen, viele Massen gediegen Kupfer und darunter einige sehr große enthalten, die aber keinen Gegenstand des Bergbaues abgeben können. *Zweitens*, daß eine geognostische Untersuchung der Ufer des Ontonagon, und des ganzen erwähnten Distrikts, wahrscheinlich zu der Entdeckung sehr reicher Kupfererz-Niederlagen führen würde, deren Abbau vermuthlich durch öfteres zufälliges Auffinden von Gediegen-Kupfer noch einträglicher werden dürfte. Dafür spreche das ganze Ansehn der Gegend, das grün gefärbte Wasser, welches an einigen Stellen aus der Erde quillt, die häufige grüne Färbung der Felsenrisse und losen Steine, und das hier so häufig zu Tage sich findende gediegne Kupfer.

Noch ziehe ich folgendes aus einigen angehängten Notizen des Hrn Schoolcraft über den *Ober-See* an: Es beträgt

die Höhe des Erie-Sees über den Stand des Hudson-Flusses zur Zeit der Ebbe, nach dem Bericht der New-Yorker Kanal-Kommission *) 360 e. Fuß
Ferner der Fall des.

20 e. Meil. langen Detroit-Flusses 6'' auf 1 e. M.	10
30 Meilen langen St. Clair-Flusses 4'' auf 1 M.	10
60 Meilen langen St. Mary-Flusses 2'' auf 1 M.	15
Endlich die Stromschnelle im St. Clair 3 e. M. lang	9
Nibisch Rapid 9 und Sugar-Isle Rapid 6, zusammen	15
Sault de St. Marie nach Oberst Gratiot	22,1

Also Höhe des Lake Superior über dem Meere 641,1 e. Fuß

Bei dieser hohen Lage, unter 46° nördl. Breite, kann das Klima des südlichen Ufers des Ober-Sees den feinem Erzeugnissen des Pflanzenreichs nicht günstig seyn. Die Wälder bestehn hier fast alle aus Nadelholz, welches mit Birken (*betula papyracea*, aus deren Rinde die nördlichen Wilden ihre Canots machen) und einigen Pappeln, Eichen und Alhorn-Arten vermischt ist. Der Sommer ist sehr warm, da im Juni das Thermometer gewöhnlich auf 69° [soll wohl heißen 96° F. = 28 $\frac{1}{2}$ ° R.] steigt, und in ihm sind Sturm und plötzliches Wechseln der Temperatur sehr gewöhnlich; der Winter aber ist hart und lang dauernd **).

*) Der See Erie und der Hudson-Fluss, einer der Hauptströme der Vereinigten Staaten, an welchem New-York liegt, werden jetzt durch einen schiffbaren Kanal mit einander in Verbindung gesetzt. Gilb.

**) Unter dem 17. März 1821 schrieb Dr. Foot, milit. Wundarzt, von Plattsburgh am Champlain-See (im Staate von New-York und in 44 $\frac{1}{2}$ ° nördl. Breite) an Prof. Silliman. „Seit 36 Stunden schneiet es sehr heftig; die Einwohner nennen diesen den Aequinoctial-Sturm. Es ist den letzten Winter hier sehr kalt gewesen; man kann jetzt quer über den Champlain-See auf dem Eise nach allen Richtungen gehn, und ich habe aus dem See gehauenes Eis gesehn, das 3 Fuß dick war. Am 25. Januar stand bei der Reveille das Thermometer auf - 23° [sind es Fahrh. Grade, so beträgt dieses - 24 $\frac{1}{2}$ ° R.]. Man ist indeß auf diese Kälte hier eingerichtet, und in Pelzen und Büffelhäuten eingehüllt fuhr ich an diesem ausnehmend kalten Tage 6 engl. Meilen weit zu Schlitten, ohne Beschwerde.“ G.

II.

*Vorkommen von gediegnem Kupfer
und von Fischabdrücken unter der Trapp-Formation
von Neu-England;*

aus Nachrichten der

HH. BRONGNIART und SILLIMAN,

mit einigen Bemerkungen von Gilbert.

Folgendes ist eine Stelle eines Briefes, welchen Hr. Brongniart in Paris, dem Professor Silliman zu New-Haven in Connecticut, unter dem 9. Octbr. 1819 schrieb, und den dieser eifrige Naturforscher in seinem *American journ. of sciences* in dem vorigen Jahre bekannt gemacht hat.

„Die bituminöse Formation von *Westfield* bei Middletown [am Connecticut, NOlich von New-Haven], scheint mir von der Steinkohlen- und Anthracit-Formation von Wilkesbarre und Rhode-Island sehr verschieden zu seyn. Sie bemerken selbst, daß dort die Kohle (ist es anders wirklich Kohle) in sehr dünnen Adern vorkömmt, bituminös ist, etc. Mir scheint diese Formation die größte Aehnlichkeit mit der des kupferhaltigen bituminösen Mergelschiefers in der Grafschaft Mannesfeld und in Hessen zu haben. Gegenwart von Kupfer ist bei ihr nichts Wesentliches, und wer weiß, ob sich nicht auch bei *Westfield* Kiese und andre Schwefel-Metalle finden. So

viel ist gewiß und höchst merkwürdig, daß dieser bituminöse Schiefer dem Mannsfelder vollkommen ähnlich ist, und daß der Fischabdruck in dem von Ihnen mir überschickten Schiefer vollkommen mit dem Abdruck einer der Fischarten übereinstimmt, welche in den Martinsfeld'schen Schiefen vorkommt, nämlich mit *Palaeothrissum Freislebenense* des Hrn Blainville, die eine ganz besondre Fischart ist, und sich nirgends anders weiter gefunden hat, außer in diesen so oft Metall-führenden Formationen bituminöser Schiefer, in den Quecksilbergruben der Pfalz, und zu Musse, nahe bei Autun, in dem Departement der Saone und Loire. Die Aehnlichkeit ist in der That so groß, daß wenn der Schiefer mir nicht von einem Manne, wie Sie, zugekommen wäre, ich fürchten würde, er sey ein ehemals aus Hessen nach Amerika für irgend ein Kabinet geschicktes, und durch Unachtsamkeit mit einer falschen Etiquette versehenes Stück. Damit Sie Sich selbst davon überzeugen mögen, lege ich Ihnen einen Mannsfelder Fischabdruck und einen aus der Nähe von Autun bei.“

Herr Silliman fügte diesen Bemerkungen folgende Erläuterungen bei.

„Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß der von mir Hrn Brongniart überschickte Fischabdruck wirklich von Westfield herrührt. Jemand, der 4 engl. Meilen westlich von Middletown nach Steinkohlen suchte, fand ihn in ungefähr 40 Fuß Tiefe, und brachte einen ganzen Kutschkasten voll Schiefer von da nach New-Haven. Er war ohne alle theoretische Kenntnisse, und hatte wahrscheinlich nie etwas von Mannsfelder und Hessischen Fischabdrücken gehört; es kam ihm bloß

darauf an, Steinkohlen zu finden, um davon Vortheil zu ziehn.“

„Es ist merkwürdig, daß die Uebereinstimmung, welche Hr. Brongniart so außerordentlich auffiel, und aus der er vermuthete, daß sich *Kupfererze* finden würden, auch in diesem Umstande vollkommen die Probe hält. Die große Formation, von der das örtliche Vorkommen bei Westfield ein Theil ist, läßt sich nicht unschicklich mit der Benennung die *Trapp-Formation von Neu-England* bezeichnen. Sie ist rundum von primitiven Gegenden umgeben, ausgenommen nach Süden zu, wo sie bei New-Haven an das Meer stößt, dehnt sich von der Seeküste über 100 engl. Meilen weit in das Innere aus, und hat eine Breite von 3 oder 4 bis 25 engl. Meilen. Bergketten aus Säulen-Grünstein-Trapp, welche alle von N nach S in der Richtung der Länge der Formation streichen, und manchmal Höhen von 700 bis 800 Fuß erreichen, fallen am meisten in das Auge *). Sie ruht auf einem Sandsteine, den Hr. Maclaure für altern rothen Sandstein (rothes Todliegendes) hält, indem dieser Sandstein aus Bruchstücken primitiver, manchmal noch ungetrennter Gebirgsarten besteht, und sich von Puddingstein oder Breccien mit sehr großen Stücken, bis in feinkörnigen Sandstein verläuft, welcher letztere in thonigen Sandstein, und stellenweise in Schieferthon

*) Sie enthält nach Hr. Silliman Prehnit, Zeolith, Chabasit, Analcym, Laumontit, Kalcedon, Agathe etc., und ist also wahrscheinlich das, wofür sie ausgegeben wird, eine Flütz-Trapp-Formation. Mit Unrecht aber zählt Hr. Silliman alle über dem altern Sandstein befindlichen Flützschichten mit zu ihr; vermuthlich bestehen aus ihr nur die Kuppen der Hügel. G.

übergeht. Unter dem Sandstein liegt Thonschiefer von verschiedenen Eigenschaften, der oft von dünnen Adern Steinkohle und Gagath getheilt ist, und Eindrücke, wie es scheint, von Schilf und andern länglichen Pflanzen hat, und häufig so bituminös ist, daß er im Feuer brennt *). In einer solchen Lage war es, daß zu Westfield der Fisch unter (*beneath*) thonigem Sandstein gefunden worden ist“ **).

*) In allem diesem ist die größte Aehnlichkeit zwischen diesem Neu-Englischen rothen Sandstein und dem ältern Sandstein des Thüringer Kupferschiefer-Flötzgebirges, welches das sogenannte rothe Todliegende des Kupferschiefers bildet, wie schon Hr. Maclaire sehr richtig angedeutet hat. Dieses Rothliegende schließt im Saalkreise, wie auch in Böhmen und in Schlesien, bedeutende Steinkohlen-Flütze in sich, welche untergeordnete Lager desselben ausmachen. Im Saalkreise hat es stellenweise das Aussehn von Porphy, und das merkwürdige Wettiner Steinkohlenlager, mit seinem an Pflanzen-Abdrücken ausnehmend reichen Schieferthone, den Steinkohlen und dem Kohlen-Sandsteine, liegt unter (oder vielmehr in) diesem porphyartigen rothen Liegenden. Daß sich auch in Neu-England Steinkohlen-Flütze in dem alten rothen Sandsteine finden müssen, geht aus den obigen Angaben des Hrn Silliman hervor, dem das Kupferschiefer-Flötzgebirge Thüringens und anderer Länder, ganz unbekannt gewesen zu seyn scheint, und der durch diese Unkenntniß zu dem Fehler verleitet wird, alle in Neu-England über dem alten rothen Sandstein liegenden Schichten, als zu der Trapp-Formation gehörend anzunehmen. Indess, nach der Analogie mit Hessen und andern Gegenden Deutschlands zu urtheilen, der Flütz-Trapp nur hier und da auf dem Kupferschiefer-Flötzgebirge aufgelagert seyn, und sich, wie bei uns, nur zu allerobst in den Höhen finden dürfte. *Gilb.*

**) Hierin irrt sich Hr. Silliman zuverlässig, welches um so leichter geschehn konnte, da der Westfelder Schacht ertrunken

„Nun findet man durch diese ganze Trapp-Formation *Kupfer* verbreitet, hauptsächlich in dem Sandsteine unter dem Trapp. Es kömmt als Kupferkies, Kupferoxyd, grünes und blaues kohlensaures Kupfer und Gediegen-Kupfer vor; sehr schöne Exemplare des letztern sind beschrieben, eins 90 Pfund schwer in Bruce's journ. p. 149, und eins 6 Pfund schwer in Sillim. journ. I, 55. Es sind mehrere Schachte auf dieses Kupfer eröffnet worden, und das Connecticuter Staatsgefängniß für Ueberwiesene ist in den verlassenen Schachten und Strecken, welche man vor vielen Jahren auf Kupfer, in dem unter dem Trapp befindlichen Sandsteine, gebaut hatte, bei der Stadt Granby in Connecticut“ *).

und verlassen worden war. Nie finden sich Fischabdrücke im Schieferthon und in Steinkohlen des rothen Todliegenden, sondern immer nur in dem bituminösen Mergel-Schiefer über dem rothen Liegenden. *Gilb.*

*) In dem Thüringer Kupferschiefer-Gebirge findet sich das Kupfer bekanntlich nur über dem Rothod-Liegenden, in dem bituminösen Mergelschiefer und dem dazu gehörenden mergelichen Sandstein oder sogenannten Weiss-Liegenden, und nur Spuren davon in dem Zechsteine unmittelbar über dem Kupferschiefer. Da Hr. Silliman die verschiedenen Flötze des Kupferschiefer-Gebirgs nicht kennt und unterscheidet, so ist zu vermuthen, daß in Neu-England dasselbe Vorkommen des Kupfers Statt finde, obgleich zu den dortigen großen Nieren gediegene Kupfers, sich in unserm Kupferschiefer-Gebirge nichts Analoges zu finden scheint. Nach dem gleich zu erwähnenden Werke des Hrn Bg. R. Freiesleben, ist zwar in dem Thüringer Kupferschiefer *Gediegen Kupfer* keine Seltenheit, es findet sich aber nur angelassen, fein eingesprengt, oder höchstens in dünnen

„Obgleich jetzt zu Westfield keine Fische mehr zu erhalten sind, weil der Schacht schon lange unter Wasser steht, so hat man sie doch an andern Stellen derselben Formation gefunden, insbesondere zu Sunderland in Massachusetts in einer Gebirgsart, die unter dem Connecticut durchsetzt; ein vortrefflicher Beobachter, Hr. Hitchcock, hat sie hier in dem thonigen Sandsteine angetroffen.“

Ein späterer Nachtrag.

Auf Antrieb des Prof. Silliman liess Hr. Hitchcock die Stelle, wo zu Sunderland ein fossiler Fisch gefunden worden war, genauer untersuchen, und aus

Schnürchen drath- und haarförmig; und in den Sangerhäuser und Illmenauer Sanderzen (Weissaliegendem) kömmt es in kleinen grössern Massen vor. Sollten wir aber nicht durch die gänzliche Uebereinstimmung in dem Vorkommen in allen andern Rücksichten berechtigt seyn, statt auf Fehlen von Analogie in diesem einen Punkte, vielmehr auf anfängliches Zusammenstimmen auch in diesem Punkte zu schliessen? also anzunehmen, dass sich ehemals auch in Deutschland, so weit als das Kupferschiefer-Gebirge und dessen Rothliegendes verbreitet war, gediegen Kupfer in grossen Massen und kleineren Nieren eben so zu Tage oder in geringen Tiefen gefunden habe, wie das noch jetzt in den vom ältern Sandstein bedeckten Gegenden am Lake Superior und in dem Neu-englischen Kupferschiefer-Gebirge der Fall ist? Und dadurch hätten wir auch den Schlüssel zur Lösung des Räthfels, wie die noch halb wilden Europäischen Völkerschaften in den ältesten Zeiten zu kupfernen Schwertern und zu Vertheidigungswaffen aus Kupfer gekommen sind. Es wäre interessant, liessen sich von solchen grossen Massen gediegen Kupfers in Deutschland und den benachbarten Ländern noch historische Spuren finden. *Gilb.*

einem Briefe vom 9 April 1820, den Hr. Silliman noch am Ende des Stückes nachträgt, geht hervor, daß nun die Arbeiter hier (zu Whitinari, Ferry, Sunderland) 50 bis 60 Exemplare von Fischabdrücken heraus gearbeitet haben, welche insgesammt von *zwei* deutlich verschiedenen Fischarten herrühren. Folgendes ziehe ich aus dem beigefügten Cataloge des Hrn Hitchcock aus.

1. Puddingstein, oder vielleicht Grauwacken-Schiefer, aus dem Bett des Connecticut-Stroms bei Sunderland *).

2. bis 6. Unmittelbar darüber liegender Schiefer, welcher an der Oberfläche des Flusses anfängt und bis 10 Fuß Höhe hinauf geht, *enthaltend sowohl die eine als die andere Fischart*. Auf einem der beigefügten Schiefer sind zwei quer über einander liegende Fische abgedrückt **).

7. 8. Organische Ueberreste in demselben Schiefer.

9. Probestück eines röthlichen Schiefers, der 300 Fuß über den Fischen liegt.

10. 11. Probestücke eines braunen, 300 Fuß über den Fischen liegenden Schiefers, das eine mit einer Pflanzen- oder thierischen Versteinerung (*with a vegetal or animal relic penetrating the specimens*).

12. Pflanzen-Versteinerungen von derselben allgemeinen Gestaltung (*vegetal remains on the same general formation*).

13. Schiefer 300 Fuß über den Fischen, enthaltend eine Muschelschale (*a clam shell*) ***).

*) Ohne Zweifel Todliegendes des kupferhaltigen bituminösen Mergelschiefer-Flötzgebirges (alter Sandstein). *Gilb.*

**) Der bituminöse Mergelschiefer selbst. *Gilb.*

***) Zu allen diesen höher liegenden Schichten lassen sich ohn-

Noch einige Bemerkungen

in Beziehung auf das Mannsfelder Kupferschiefer-Flötzgebirge.

Hinzugefügt von Gilbert.

1.

„Geognostischer Beitrag zur Kenntniß des Kupferschiefer-Gebirges, mit besonderer Hinsicht auf einen Theil der Graffschaft Mannsfeld und Thüringens, von Bergrath Freiesleben, 4 Bändchen, Freyberg 1807 bis 1818,“ ein mit Recht allgemein geschätztes Werk, dessen Verfasser, einer der ersten Schüler Werners, geraume Zeit dem Bergbau im ehemaligen sächsischen Antheile Mannsfeld's vorstand, lehrt uns dieses Flötzgebirge, wie es sich in Deutschland findet, in seinem ganzen Umfange mit allem nur zu wünschenden Detail kennen. Ich hoffe die mehrsten meiner Leser durch folgenden Ueberblick, zu dem ich alle Materialien aus Hrn Freieslebens Werk entlehne, und der daher zuverlässig ist, zu verpflichten.

Es lassen sich in der Bildung der zu dem Kupferschiefer-Gebirge gehörenden Flötzschichten vier Haupt-Perioden unterscheiden: In der *ersten* oder ältesten Formations - Periode erschienen fast nur Sandsteine, Eisen, wenig Kalk und einige Niederlagen vegetabilischer Ueberreste, und erzeugten das *ältere Sandstein-Gebirge*, dessen Sandstein alle Grade des Kornes vom feinsten Sandschiefer an bis zum größten Conglomerat aus mannichfachen erkennbaren Trümmern der zunächst umstehenden primitiven Gebirge, durch kie-

Schwierigkeit unter den Schichten der ältern und jüngern Kalksteine und des Sandsteins des Thüringer Flötzgebirges Analoga nachweisen. *Gilb.*

sel- und mergelartige Bindemittel zusammen gekittet, auch untergeordnete Lager von Eisenstein, porphyrartigem Mandelstein, dichtem Kalkstein und Steinkohlen enthält, und sich an Grauwacke anschließt, von ihr selbst zum Theil verdrängt wird. In der *zweiten* Periode bildeten Kalkerde mit Bitumen, Kiefelerde, Thon und einigen Metallen, in mannichfaltigen Verbindungen, fast bloß chemische Niederschläge, in deren unterster Schicht Versteinerungen von Fischen, selten von Pflanzen, vorkommen; sie machen das *ältere Kalkstein-Gebirge* aus, bestehend von unten heraufwärts, *A*, aus mergligem Sandstein oder sogenanntem Weiß - Liegenden, Kupferschiefer-Flötz, Dach- und Mergelschiefer; *B*, aus Zechstein, einem grauen, dichten, sehr ausgezeichnet geschichteten, doch nie schiefrigen festen Kalk-Mergel; *C*, aus der durch ihre Höhlungen sich charakterisirenden Rauchwacke, auch Rauchkalk oder Höhlenkalkstein genannt, Kalk-Eisenstein, Stinkstein; und *D*, aus Stinkstein und Gyps. In der *dritten* Formations-Periode wurde Asche, Thon, Sand und Kalk, fast ohne Thier-Versteinerungen, wiederum auf das Verschiedenste zusammen verbunden, und erscheinen in unbestimmter Folge, und theils in mechanischen theils in chemischen Niederschlägen, als *neueres Sandstein- und Thon-Gebirge*, bestehend aus glimmerigem Sandschiefer, Roggenstein, Kalkstein, Steinkohlen mit Letten und Schieferthon als untergeordnete Formation, thonartigem Eisenstein, gewöhnlichem und quarzigem Sandstein, Thongyps, Mergel und schiefrigem Thon oder Letten. In der *vierten* Formations-Periode setzte sich fast bloß Kalk, voller Versteinerungen

aus dem Thierreiche ab, und bildete den *Muschel-Kalkstein*. Dieser Muschelkalk und das Todliegende haben den bestimmtesten und einfachsten Charakter, und schneiden sich von den benachbarten Gliedern des Kupferschiefer-Gebirges ziemlich scharf ab; im altern Kalkstein- und in dem neuern Sandstein- und Thon-Gebirge finden sich unzählige Verschiedenheiten und Abwechselungen, und sehr mannigfaltig modificirte Lagerungs-Verhältnisse,

2.

Was die *Fischabdrücke* betrifft, so bemerkt Hr. Freiesleben von ihnen, daß sie im Kupferschiefer-Flötze zwar immer der Schichtung parallel, und im Mannsfeldischen in den untersten Lagen desselben am häufigsten liegen, sonst aber keine bestimmte Regel der Verbreitung befolgen, und sich weder Familienweise bei einander, noch in den muldenförmigen Vertiefungen zahlreicher finden. Die Körpermasse des Fisches ist in eine dem schlackigen *Erdpech* oft nahe kommende *Pechtohle* umgewandelt, welche im Abdruck die Stelle des Fisches einnimmt, sehr selten $\frac{1}{2}$ Zoll, meist kaum einige Linien stark ist, und manchmal mit Kupferkies, Kupferglas und Buntkupfererz angefüllt, auch wohl ganz oder theilweise (besonders die Fleischfibern oder vermeintlichen Schuppen) damit überzogen erscheint. Noch seltner liegen Körner von Kupferglas oder Schwefelkies in den Abdrücken, oder setzen Trümmchen von Kupferkies durch die Fische. Mit Bleiglanz innig gemengt kömmt die Pechkohle in den Fischabdrücken der sogenannten Schwülen oder Schiefernnieren in Ilmenau vor, in 4 bis 8 Zoll großen, mit Blei-

glanz - Flimmern innig gemengten Massen dichten grauen Kalksteins, die überdem in grauem Kalkspath verwandelte Kräuter-Abdrücke, auch Muschelversteinerungen enthalten sollen.

In den Mannsfeldischen Schieferen, wo die Fischabdrücke sich am häufigsten und bisweilen sehr schön finden, kommen Fische von $1\frac{1}{2}$ Zoll bis 27 Zoll Länge und 6 Zoll Breite vor, ja man hat sie bis 3 Fuß Länge und 1 Fuß Breite gefunden. Meist liegen sie auf dem Rücken und sind gekrümmt, am seltensten auf dem Bauche; fast immer enthält die obere Platte der Doublette den übrig gebliebenen Körper des Fisches, die untere nur den Abdruck; häufig sind mehrere Fische kreuzweise über einander gestreckt, und es läßt sich dann das ehemalige Fleisch des einen genau von dem des andern ablösen; von den ganz kleinen Fischen liegen gewöhnlich einige beisammen. Unter den abgedrückten Fischen sollen vorkommen: zweierlei Bauchfloßer (*Abdominales*), die einen unsern heutigen Döbbeln, Weißfischen, Gründlingen und Heringen ähnlich, die andern nie unter 18 Zoll langen von Hechtsartigem Ansehn; Spitzschwänze (*Cepola*), mit chagrin-artiger Haut, nie in ganzen Exemplaren sich findend; und Kahlbäuche Aalen und Aalraupen ähnlich; ältere Meinungen, welche indess sehr miselich sind. Es scheinen nicht bloß Süßwasser-Fische zu seyn, sondern auch Seefische, z. B. Meerälsche, Roche, Heringe, Meerbutten u. d.; auch sollen sich andre versteinernte zu den Korallen gehörende Seegeschöpfe, und Muscheln in den Kupferschiefern finden. Ebenfalls sind darin vorgekommen: in Pechkohle verwandelte Abdrücke von kriechenden und wurmförmigen

gen Thieren, Amphibien, Schnecken etc.; noch lebende im Kupferschiefer eingeschlossene Kröten; mehrerlei Abdrücke von *Gewächsen*, Lycopodien, Farronkräutern, schilfartigen Blättern, Bambusrohr-ähnlichen Stängeln, selbst von Blumen, Beeren und Bohnenhüllen; auch verkohlte Holzstücke *).

Eine nicht geringere Merkwürdigkeit des Kupferschiefers ist sein Gehalt an Metall, und daß er Kohlenstoff, Bitumen und Steinkohle in bedeutender Menge in sich schließt. Metallführend ist er (mit Ausnahme weniger tauber Stellen) überall, obschon immer nur von sehr geringem Gehalte. Die Metalle sind ihm theils chemisch beigemischt, theils in einzelnen Erzen sichtbar eingemengt. Die gewöhnlichsten Erze sind *Kupferkies* und *Schwefelkies*, *Kupferglas* und *Buntkupfererz*; Kupfer und Eisen machen daher den Hauptgehalt aus; doch sind auch in kleineren Mengen *Silber*, *Zink*, *Kobalt*, *Nickel*, *Blei*, *Wismuth* und *Arsenik* vorhanden.

Das *Erdpech* ist in solcher Menge und so innig in die Mischung des Mergelschiefers mit eingegangen, daß es ihm einen eignen Charakter giebt, doch nicht überall gleichmäÙig, wie Farbe und Ansehn zeigen, die vom matten dunkelbräunlichen bis zum pechartigglänzenden Sammt-Schwarz übergeln. Die meisten Schiefer enthalten des Bitumen so viel, daß sie leicht brennen, sollen aber nach dem Brennen noch schwärzlich bleiben, und dadurch einen ansehnlichen Gehalt an Kohle darthun. (?) Nicht selten hat sich das Erdpech aus den Kupferschiefen ausgeschieden, und erscheint dann als ganz reines schlackiges Erdpech, linsenförmig oder in größeren Parteen. Farbe, Milde, Weichheit und Geruch unterscheiden es hinlänglich von der Pechkohle, die nicht bloß in den Abdrücken, sondern auch in Platten oder eingewachsenen ganz reinen Lagen von mehreren Zollen bis 1 Fuß Länge, und $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll Stärke in dem Kupferschiefer vorkömmt, der sehr selten auch mineralische Holzkohle enthalten soll.

*) Auch dem Zechsteine sind Versteinerungen nicht überall so fremd als im Mannsfeldischen; er enthält in andern Gegenden *Entrochiten*, *Serpuliten* und *Conchiten*, *Gryphiten*, *Terebratuliten* etc. Ebenfalls im Quader-Sandsteine sind Versteinerungen von Pflanzen und Thieren nicht selten.

III.

**Merkwürdige Lage eines Granitblocks zu Nord-Salem
im Staate New-York.**

(Mit einer Abbildung auf Taf. IV.)

Folgende Thatfache findet sich als ein unwiderleglicher Beweis, daß es *primitiven Kalkstein* gebe, in einem Briefe angeführt, den ein Geistlicher, *Elia's Cornelius*, an den Prof. *Silliman* im April 1820 schreibt.

Schon seit langer Zeit hat ein sonderbarer Felsblock die Aufmerksamkeit der Einwohner von Nord-Salem und der Reisenden, die des Weges kommen, auf sich gezogen, obschon er noch nicht beschrieben ist. Er liegt 2 engl. Meilen östlich von der Akademie in Nord-Salem, und nur 30 Fuß von der Heerstraße nach Danbury in Connecticut, auf der Höhe des Abhanges eines kleinen Hügels, der nicht höher als 30 Fuß ist. In der größten Länge hat er 15 Fuß, in der Breite 10 Fuß, und im Umfange, wo dieser am größten ist, 40 Fuß, und er wiegt also viele hundert Zentner. Dieses Gewichtes ungeachtet ruht er ganz auf 7 kleinen kegelförmigen Pfeilern, die ihn in einer Höhe von 2 bis 5 Fuß über dem Erdboden schwebend erhalten. Sechs dieser Pfeiler kommen auf einer Grundfläche hervor oder stoßen mit ihren Grundflächen zusammen, gleich einer unregelmäßigen Gruppe von Zähnen, und tragen das eine Ende des Felsblocks. „Der siebente Pfeiler, bei weitem der stärkste, steht an der untersten Stelle, über welcher der Block schwebt, und trägt das andere

Ende desselben. Der sehr unregelmäßigen Gestalt und der ziemlich unebnen Oberfläche des Felsstücks ungeachtet, ist doch die ganze Masse so genau über diese sieben kleinen Punkte, deren einer 6 Fuß von den andern absteht, balancirt und auf ihnen befestigt, daß keine von Außen angebrachte Gewalt ihn bisher auch nur in eine zitternde Bewegung zu setzen vermocht hat.

Das Sonderbare dieser Lage macht aber hierbei noch nicht das Interessanteste aus. Denn untersucht man Block und Pfeiler genauer, so findet sich, daß *der Felsblock aus Granit, die Pfeiler aber, welche ihn tragen, aus Kalkstein* bestehn, und daß er sich von Natur in dieser Lage befindet. Rings umher ist weder Berg noch Höhe, von denen er herabgerollt seyn könnte, und der Hügel, auf dem er sich befindet, ist durchdrungen mit (*penetrated with*) Kalkstein, und hat hin und wieder einen Granitblock eingemengt (*a specimen of granite intermingled*), daß also die Lage durch keine Convulsion der Natur verändert worden ist. Ist daher Granit ein uranfängliches Gestein, so muß die Schicht, auf welcher er liegt, wenigstens eben so alt seyn. . . . Der Kalkstein ist weiß, grobkörnig, sehr krystallinisch, von deutlich blättriger Structur, so daß er leicht in kleinen, halb-durchscheinenden Rhomben zerstückt werden kann. Er scheint in mehreren Zügen (*ranges*) in dieser Stadt (*town*) vorhanden zu seyn, die fast alle keine oder eine sehr kleine Neigung gegen den Horizont haben, nordöstlich streichen, und einerlei Ansehn Charakter haben.

*) Es könnte aber auch neuerer Granit aus der Uebergangs-Zeit seyn. Die Gegend ist offenbar granitisch, sagt der Beschreiber, und enthält Granit von allen Varietäten. G.

IV.

*Bemerkungen über die verschiedenen Ansichten von
der gemeinen und der oxydirten Salzsäure;*

FISCHER, Prof. der Chemie zu Breslau *).

Einer der wichtigsten Gegenstände der theoretischen Chemie ist die verschiedene Ansicht, welche noch immer über die Natur der Salzsäure herrscht, indem unser Lehrgebäude eine ganz verschiedene Gestalt annehmen müßte, je nachdem die alte oder die neue Ansicht als die richtige dargethan seyn wird. Aus diesem Grunde ist es verdienstlich auf alle Erscheinungen aufmerksam zu machen, welche der neuen Theorie noch entgegen stehn, oder die wenigstens ihr nicht so günstig als der alten sind, besonders da die jungen Anhänger immer in gleichem Grade als ihre Zahl zunimmt, auch zuversichtlicher werden, und den Sieg so sicher auf ihrer Seite glauben, daß sie die Vertheidiger der alten Ansicht bereits mit den Gegnern des antiphlogistischen Systems, ja sogar mit den Widersachern Galilei's ver-

*) Die Absicht, zugleich mit diesen Bemerkungen einige über nahe verwandte Materien meinen Lesern vorzulegen, ist zufällig Veranlassung einer sehr großen Verspätung des Abdrucks dieses beachtungswerthen Aufsatzes geworden, wegen der ich jedoch bei dem Hrn Verf. auf Nachsicht rechne, da die Sache dadurch an Interesse nicht verloren hat. *Gilb.*

gleichen *). Der Verfasser dieses Aufsatzes, welcher bald nach Bekanntmachung der neuern Ansicht einige Bemerkungen über dieselbe in diesen Annalen niedergelegt hat, ist, durch die seit dieser Zeit erschienenen Erörterungen weder für die eine noch für die andere Ansicht blindlings eingenommen worden. Wenn er demnach in Gegenwärtigem auf einige Erscheinungen hinweist, welche ihm günstiger für die alte Ansicht zu sprechen scheinen, so thut er es in keinem andern Sinn, als um die Anhänger der neuern Ansicht darauf aufmerksam zu machen, daß die Verhandlungen über diesen Streitpunkt noch nicht als geschlossen erachtet werden sollten.

Für den Unbefangenen geht aus diesen Verhandlungen bis jetzt nur Folgendes hervor:

Erstens. Um zuvörderst von dem logischen Werth beider Ansichten zu sprechen, so glaube ich ihn ziemlich gleich setzen, und es als eine Selbsttäuschung erklären zu dürfen, wenn einige Anhänger der chloristischen Ansicht dieser aus dem Grunde einen bedeutenden Vorzug vor der alten einräumen, weil sie aus den Thatfachen unmittelbar hervorgehe, die alte hingegen auf zwei oder gar drei Hypothesen beruhe. Wenn man nämlich von der Chlorine ausgeht, so ergiebt es sich allerdings als Thatfache, daß sie an und für sich (ohne Wasser) nicht zerlegt werden kann (in Sauerstoff und Salzsäure), und daher nach unsern gegenwärtigen Begriffen als einfacher Stoff gelten müsse. Es ist dann ferner Thatfache, daß die Salzsäure aus Chlorino

*) S. Nyiry's Darstellung der neuern Ansichten über die Natur der Salzsäure, Wien 1819, S. 64. F.

and Wasserstoff gebildet, und in diese beiden Stoffe zerlegt wird. Wenn demnach die Anhänger der neuen von der Chlorine ausgehend, sehen, daß die alte Ansicht diese Körper als aus Salzsäure und Sauerstoff zusammengesetzt betrachtet, so sind sie berechtigt dieses eine Hypothese zu nennen. Wenn sie ferner finden, daß diese Ansicht die Salzsäure als nur im Zustand eines Hydrats darstellbar annimmt, ohne daß dieser Wassergehalt im freien Zustande von der Salzsäure ausgeschieden werden kann, so halten sie das für eine *zweite* Hypothese. Und wenn endlich nach derselben die Salzsäure als eine Verbindung von Sauerstoff und irgend einer Grundlage gedacht wird, ohne daß durch einen Versuch weder der eine noch der andere dieser Bestandtheile dargethan wird, so heißen sie dieses die *dritte* Hypothese. Die Selbsttäuschung liegt aber eben darin, daß sie bei Prüfung und Vergleichung der Ansichten von der Chlorine ausgehen, da doch die alte Ansicht offenbar und nothwendig mit der Salzsäure den Anfang machen muß.

Nach der alten Ansicht ist diese Säure, wie wir sie im reinsten Zustande darstellen, abgesehen von ihrer sonstigen Beschaffenheit, (ob und aus welchen Stoffen sie zusammengesetzt, oder ob sie gar ein einfacher Stoff sey, wie z. B. Thomson in den ersten Auflagen seines Systems der Chemie auffallend genug angenommen hat) ein Hydrat, welchem das Wasser an und für sich nicht entzogen werden kann. Diese Annahme ist durch Versuche vollkommen begründet, nach welchen diese Säure aus den salzsauren Salzen ohne Wasser nicht dargestellt werden kann, indess umgekehrt ihr Wassergehalt sich leicht ausscheiden läßt, sobald sie sich

mit einer Grundlage zu einem Salze verbindet; ganz so wie es bei andern Säuren der Fall ist, welche ebenfalls nur als Hydrate im freien Zustande darstellbar sind, wie z. B. die Salpetersäure, die Essigsäure und einige andere Pflanzen-Säuren. Dafs wir bei diesen Säuren den Grund kennen, warum sie nicht z. B. durch Hitze von ihrem Wassergehalt zu befreien sind (nämlich ihre leichte Zersetzbarkeit), bei der Salzsäure hingegen (noch) nicht, kann keinesweges dazu berechtigen, die Annahme des Wassergehalts in dieser Säure als eine willkürliche zu bezeichnen. Wird nun aber die Salzsäure als Hydrat vorausgesetzt, so ist die Annahme, dafs die Chlorine aus Salzsäure und Sauerstoff zusammengesetzt sey, keine Hypothese, sondern durch Thatfachen vollkommen begründet. Denn sie wird durch die Verbindung der Salzsäure mit Sauerstoff unmittelbar gebildet, und kann auch in diese Bestandtheile leicht zersetzt werden, sobald das zur freien Darstellung der Säure nöthige Wasser zugegen ist. Wenn nun aber die Salzsäure selbst als aus Sauerstoff und einem Radikal zusammengesetzt angenommen wird, so ist das allerdings eine Hypothese zu nennen, wir haben jedoch oben gelehrt, dafs die der chloristischen Ansicht entgegengesetzte alte Ansicht gar wohl ohne sie bestehen kann). Diese Hypothese ist überdem in einer Analogie mit den andern Säuren begründet, welche Berzelius mit derjenigen vergleicht, nach welcher wir die Zirkon-Erde, die Thon-Erde und noch einige andere Erden als Metalloxyde betrachten, ohngeachtet ihr Sauerstoff-Gehalt noch nicht nachgewiesen werden konnte.

Zweitens. Alle bis jetzt bekannt gewordenen Er-

scheinungen lassen sich zwar nach beiden Ansichten genügend erklären *); aber manche unbezweifelt natürlicher nach der neuen, z. B. die, welche die Verbindung der Chlorine mit dem Stickstoff, dem Schwefel und dem Phosphor hervorbringen, so wie andere natürlicher nach der alten, wie besonders die der Verbindungen mit den Metallen, oder der Chloride.

Drittens. Beide berufen sich auf Analogien mit andern Körpern, welche aber immer noch günstiger für die alte, als für die neue Ansicht sprechen, wie aus folgenden Betrachtungen hervorgeht:

Die Chlorine, verglichen mit den einfachen Stoffen.

Vergleichen wir die Chlorine mit den andern einfachen Stoffen, so finden wir bei ihr die auffallenden Eigenschaften, daß sie einen eigenthümlichen Geruch und Geschmack besitzt, leicht auflöslich in Wasser ist, und vor allem mit den übrigen Stoffen, die drei luftförmigen allein ausgenommen, durch die bloße Berührung, ohne Mitwirkung der Wärme, des Lichts u. dgl., Verbindungen eingeht. Diese Eigenschaften fehlen den einfachen Stoffen, als solchen, ganz; kei-

*) Die Beobachtung von Hrn Hofr. Vogel, nach welcher wasserfreie Phosphorsäure aus trockenem Kochsalze Salzsäure entwickelt, ist nicht bloß der neuen, sondern auch der alten Ansicht entgegen, nöthigt sie aber zu der Annahme, daß die Phosphorsäure gar nicht im wasserfreien Zustand dargestellt werden kann (eine Meinung, welche Thomson in der That aufgestellt hat); dann dient diese Beobachtung dazu, die Annahme des Wassergehalts in der Salzsäure zu bestätigen, oder ihr wenigstens das Befremdende zu nehmen, was die neue Ansicht darin findet. *Fischer.*

ner hat Geschmack, keiner Geruch, der Sauerstoff ist der einzige, welcher mit Wasser eine sehr schwache Verbindung eingeht, und zwar in einem sehr geringen Verhältniß *); mit andern Stoffen kann keiner ohne Mitwirkung der Wärme, der Electricität oder eines chemischen Körpers sich verbinden, selbst der Sauerstoff nicht, der doch in electrifch-chemifcher Hinficht allen am entgegengesetztesten ist, und zwar auch der Chlorine **).

Die Chlorin-Verbindungen verglichen mit den Schwefel-Verbindungen.

Ein besonderes Gewicht wird auf die Analogie zwischen der Chlorine und dem Schwefel, vorzüglich in Rückficht ihrer beiderseitigen Verbindungen gelegt, daher wir sie auch einer nähern Beurtheilung würdigen wollen ***).

Betrachten wir zuörderst die beiden Säuren, wel-

*) Das oxygenirte Wasser Thenard's entsteht nur vermittelst eines mit Sauerstoff überladenen Körpers und unter Mitwirkung mehrerer chemifcher Kräfte. F.

**) Dafs der Sauerstoff ohne Mitwirkung anderer Kräfte durch blofse Berührung mit keinem einfachen Stoff sich verbinden kann, leidet wohl keinen Zweifel, nachdem wir wissen, dafs selbst das Kalium erhitzt werden muß um sich in trockner Sauerstoffluft zu oxydiren. F.

***) Von der Analogie mit der Jodine kann nicht die Rede feyn, weil dieselbe entgegengesetzte Ansicht auch über diesen Körper herrscht, und die Chlorine in einer solchen Verknüpfung mit der Jodine steht, dafs wenn der eine von beiden als ein einfacher oder zusammengesetzter Körper dargethan wird, es dadurch nothwendig auch der andere ist. F.

die sie, nach der neuen Ansicht, in Verbindung mit Wasserstoff bilden, nämlich die Hydrothionsäure und die Salzsäure, so hat bereits Berzelius auf den großen Unterschied beider aufmerksam gemacht, welcher sich vorzüglich darin äußert, daß die Salzsäure auf die organischen Körper sehr stark einwirkt und sie verkohlt, welches von der Hydrothionsäure nicht im geringsten geschieht. Abgesehen daß zu einer genügenden Erklärung dieser Wirkung der Sauerstoff als Bestandtheil am meisten in Anspruch genommen werden dürfte, so spricht doch eine natürliche Analogie weit mehr dafür, die Salzsäure, welche diese Wirkung mit der Schwefelsäure oder Phosphorsäure und überhaupt mit den Sauerstoff-Säuren gemein hat, auch zu diesen Sauerstoff-Säuren zu zählen, als zu den Wasserstoff-Säuren, denen diese Eigenschaft ganz fehlt.

Bei dieser Gelegenheit will ich auf die verschiedene Wirkung aufmerksam machen, welche die trockne und die mit Wasser verbundene oxydirte Salzsäure auf *Korkholz* ausübt, die ich vor mehreren Jahren beobachtet habe. Daß die Chlorine im gewöhnlichen Zustande, d. h. entweder als feuchte Luft, oder im flüssigen Zustande mit Wasser verbunden, den Pflöpfen bleicht, d. h. gelblich weiß färbt, und zu einem (feuchten) breiartigen Körper erweicht, ist bekannt: Aber ganz verschieden fand ich die Wirkung der trocknen, obgleich nicht ganz wasserfreien Luft. Diese veränderte nur wenig die Farbe des Pflöpfen in ein röthliches Braun, ließ ihn ganz trocken, machte ihn aber morsch und leicht zerreiblich, ganz so als wenn er der *salzsauren Luft* ausgesetzt gewesen wäre. Nach der al-

ten Ansicht scheint mir dieses leicht daraus erklärbar zu seyn, daß die oxydirte Salzsäure sowohl durch den Sauerstoff, als durch die Salzsäure auf diesen organischen Körper einwirkt, und vermittelt des erstern ihn bleicht (wie er in der That auch in der Salpetersäure eine ähnliche Veränderung erleidet), vermittelt der Salzsäure aber ihn bräunet und schwach verkohlt. Ist daher die Luft mit viel Feuchtigkeit verbunden, oder gar in Wasser aufgelöst, so ist nur die erste Wirkung sichtbar, indem die durch Absetzen des Sauerstoffs an den Pfropfen frei gewordene Salzsäure zu sehr mit Wasser verdünnt ist, um bemerkbar wirken zu können; wie denn auch wirklich nur die Salzsäure in Dunstgestalt oder als trockne Luft, nicht aber die im flüssigen Zustande, den Pfropfen bedeutend zu bräunen vermag. Ist hingegen die Chlorine trocken, so wirkt die Salzsäure als im höchst concentrirten Zustande, beinahe als trockne Luft ausgeschieden, weit mächtiger als der Sauerstoff, so daß eigentlich nur ihre Wirkung wahrgenommen wird. Daß diese Erscheinung auch nach der neuen Ansicht erklärt werden kann, ist nicht zu bezweifeln, aber ich glaube kaum so ungezwungen, wie in dem Angegebenen, nach der alten.

Eine andere Wirkung der Salzsäure auf organische Körper, welche, so viel mir bekannt, in dieser Hinsicht noch nicht beachtet worden ist, verdient um so mehr hier eine Erwähnung, als sie nicht nur überhaupt der alten Ansicht günstig zu seyn, sondern besonders den Wassergehalt in der trocknen salzsauren Luft darzuthun scheint. Es ist nämlich das Röthen der blauen Pflanzenfarben, welches augenblicklich und sehr stark erfolgt, wenn zu trockner salzsaurer Luft

trocknes Lackmuspapier gebracht wird. Da nun, wie bekannt, diese Farben-Veränderung von andern Säuren nur dann hervorgebracht wird, wenn sie Wasser enthalten, (wie z. B. die wasserfreie Schwefelsäure, auch in Dunstgestalt, ohne alle Wirkung ist, und sogar die durch Anziehung der Feuchtigkeits aus der Luft zu einem dicken Syrup zerflossene Phosphorsäure kaum noch auf feuchtes Lackmuspapier einwirkt); so läßt sich aus diesem Verhalten der Salzsäure mit Recht der Schluß ziehen, daß sie auch als trockne Luft mit Wasser verbunden, oder ein Hydrat sey.

So wie zwischen der Hydrothionsäure und der Salzsäure, so finden wir auch zwischen den Metall-Verbindungen des Schwefels und der Chlorine eine große Verschiedenheit, welche unter andern bei dem Verhalten dieser Verbindungen zum Wasser hervortritt; ein Verhalten, das wir um so mehr genau vergleichen wollen, als die Anhänger der neuen Lehre die größte Analogie zwischen diesen beiden Stoffen gerade darin finden wollen. Alle Chloride (der Metalle) zersetzen, so heißt es nach dieser Lehre, das Wasser, und gehen durch Verbindung mit seinen Bestandtheilen (Wasserstoff und Sauerstoff) in salzsaure Metalloxyde über, die wenigen im Wasser unauflöslichen allein ausgenommen. Bei den Schwefel-Verbindungen mit den alten Metallen findet dieses durchaus nicht statt, keine einzige ist vermögend das Wasser an und für sich zu zerletzen, ja selbst unter Mitwirkung einer (einfachen) starken Säure geschieht es doch nur von einigen wenigen, wie vom Schwefel-Eisen und Schwefel-Spießglanz. Wenn daher bei den Verbindungen

des Schwefels mit den Metalloiden der Alkalien zum Theil etwas ähnliches erfolgt, so kann dieses keinesweges eine große Analogie begründen, weil dieses (angenommene) gleiche Verhalten nur bei sehr wenigen, ein sehr abweichendes hingegen bei der größten Anzahl der Schwefel - Verbindungen statt findet. Auch ist selbst bei diesen wenigen Schwefel - Verbindungen der Umstand, daß dieselbe Wasser - Zersetzung auch dann vor sich gehet, wenn die Metalle bereits oxydirt sind, wie es bei den gewöhnlichen Schwefel-Alkalien (Schwefel - Lebern) offenbar der Fall ist, nicht weniger als dieser Analogie mit den Chloriden günstig.

Zum Schlusse mögen noch zwei Eigenschaften des *Hornsilbers* hier eine Stelle finden, welche besonders zu Gunsten der alten Ansicht zu sprechen scheinen. Es ist *erstens* die vielbesprochene Farben-Veränderung oder Schwärzung, welche dieser Körper am Lichte erleidet. Diese findet aber bei allen Silbersalzen, d. h. bei allen Verbindungen des Silberoxyds mit einer Sauerstoff-Säure statt, da hingegen die Verbindungen des Silbers mit einfachen Stoffen, so wie selbst die mit einer unbezweifelten Wasserstoff - Säure, nämlich mit der Blausäure, (blausaures oder Blausstoff-Silber?) keine Veränderung der Farbe am Lichte erleiden *). Da

*) Dieses Schwärzen am Lichte wird in den verschiedenen chemischen Schriften, welche ich darüber nachgesehen, außer vom Hornsilber, namentlich von den Verbindungen des Silbers mit der Kohlensäure, der schwefligen Säure, der phosphorigen Säure, der Salpetersäure, der Chromsäure, der Weinsäure, Zitronen - Sauerkele - und Benzoë - Säure und

wir nun wissen, daß diese Wirkung des Lichtes auf einer theilweisen Wiederherstellung der in den Silber-
salzen enthaltenen Silberoxyde beruhet, wie es bei
mehrern bereits durch Versuche außer allen Zweifel
gesetzt worden ist, so ist man wohl berechtigt aus der
gleichen Wirkung beim Hornsilber auf eine gleiche
Ursache zu schließen, und in demselben das Silber
im oxydirten Zustande anzunehmen. Da nach mei-

der Essigsäure angegeben. Von den übrigen Silbersalzen
sind ich hierüber gar keine, dagegen vom phosphorsauren bei
mehrern übereinstimmend die Angabe: daß es vom Lichte
keine Veränderung erleidet. Da mir dieses sehr unwahrschein-
lich vorkam, so suchte ich mich durch eigene Versuche näher
zu überzeugen, und da ergab es sich, daß diese Annahme auf
einer Täuschung beruhe, indem man vermuthlich nur das
vermittelt des basischen phosphorsauren Natrons gebildete,
ebenfalls basische Silber Salz, welches von gelber Farbe ist, der
Einwirkung des Lichtes aussetzte, wobei in kurzer Zeit und
besonders wenn das Salz ganz trocken war, freilich keine be-
deutende Farben-Veränderung, am wenigsten ein Schwärzen
wahrgenommen werden konnte. Als ich aber neutrales phos-
phorsaures Silber (ein weißes Salz, welches nicht gekannt
zu seyn scheint) dem Lichte aussetzte, so schwärzte es sich sehr
empfindlich, und durchlief eben die Farbenscale wie die an-
dern weißen Silber Salze. Ja auch das gelbe (basische) Salz
erleidet eine bedeutende Farben-Veränderung, wenn es nur
hinreichend feucht dem Lichte ausgesetzt wird; nur ist natür-
lich diese Färbung verschieden von der der weißen Silber Sal-
ze; es ist kein Schwärzen, sondern die Farbe dieses Präparats
geht aus dem Gelben durch das Gelbgrüne, Graugrüne in ein
dunkles grünlich Grau über. Umständlicher hierüber an einem
andern Orte. *Fischer.*

nen Versuchen *) zum Schwarzen des Hornsilbers die Gegenwart des Wassers nicht unumgänglich nöthig ist, so kann nach der neuen Ansicht hier auch keine Verwandlung des Chlorid's in ein salzsaures Salz angenommen werden, auf welches das Licht diese Wirkung ausüben sollte. Dafs aber die Gegenwart von Feuchtigkeit diese Erscheinung sehr begünstigt und beschleunigt, kann um so weniger der neuen Lehre zum Vortheil gereichen, weil dasselbe auch bei allen andern Silbersalzen der Fall ist, und bei manchen sogar in höherm Grade.

Die zweite Eigenschaft des Hornsilbers, welche eine ähnliche günstige Deutung für die alte Theorie gestattet, ist, dafs es die Glasflüsse beim Zusammenschmelzen gelb färbt. Da nun dasselbe gelbe Glas auch von den andern Silbersalzen, nicht aber von regulinischem oder Schwefel-Silber gebildet wird, und überhaupt die verschieden gefärbten Gläser durch die verschiedenen Metalloxyde entstehen, so kann man auch hieraus mit Recht auf Silberoxyd im Hornsilber schliessen.

Breslau d. 20 Mai 1820.

*) Ueber die Wirkung des Lichts auf Hornsilber, Nürnberg 1814. F.

V.

Von dem Einflusse des Wassers auf die physikalischen Eigenschaften mehrerer fester thierischer Körper,

vom

Prof. Chevreul in Paris;

(ausgez. von ihm selbst aus einer d. 9. Juli 1821 in Paris in d. Ak. d. Wiss. gehalt. Vorles. und frei übersetzt von Gilbert *).

Die Untersuchungen über thierische Körper, mit welchen ich mich beschäftige **), haben mir die Veranlassung gegeben, eine Gruppe von Stickstoff-haltigen Körpern, die sich dadurch auszeichnet, daß sie durch Gegenwart von Wasser merkwürdige Eigenschaften annehmen, genauer zu erforschen. Bis jetzt waren über sie nur einzelne Thatfachen bekannt. Ich habe geglaubt etwas Allgemeines zu erblicken; und da dieses für die Chemie der organischen Körper von Interesse ist, und sich mehrere nicht unwichtige Anwendungen davon auf die Physiologie der Thiere machen lassen, so sey es

*) Eine eben so wichtige als interessante Arbeit, die den Physiologen, den Physikern und den Chemikern gleichmäfsig zu sorgfältiger Erwägung empfohlen zu werden verdient. *Gilb.*

**) Bekanntlich verdanken wir Hrn Chevreul unsere ganz genauere Kenntnifs von dem Fett und den fetten Oehlen; er hat uns die Körper, deren Mengungen sie sind, und die, in welche sie bei der Seifenbildung sich verwandeln, in einer Reihe von Abhandlungen kennen gelehrt, die zu den gründlichsten und belehrendsten Arbeiten der neuern Chemie gehören. *Gilb.*

mir vergönnt meine Versuche und Ansichten hier umfasslicher auseinander zu setzen.

Die Körper, welche ich in dieser Beziehung bis jetzt studirt habe, sind die Sehnen (*tendons*), das gelbe elastische Gewebe der Anatomen *), der Faserstoff, der Knorpel des äußeren Ohrs, die knorpelartigen Bänder (*ligamens cartilagineux*), die undurchsichtige Hornhaut, und das Eiweiß.

4. Eigenschaften dieser Körper im trocknen und im frischen Zustande, und Menge des Wassers, welche sie an der Luft, und beim Austrocknen nach Leslie's Verfahren verlieren.

1. *Sehnen.* Die Sehnen schwinden beim Trocknen sehr, besonders nach der Dicke; sie verlieren ihre Weisse, ihren Seidenglanz und ihre ausnehmende Geschmeidigkeit; und werden dagegen halb durchsichtig wie Horn, etwas röthlich gelb, und so steif, daß sie nach schwachem Biegen zwar ihre vorige Gestalt wieder annehmen, nach starkem Biegen aber gebogen bleiben, und bei hinlänglichem Drehen sich in Faserbündel theilen, die an den Stellen, wo die Luft zwischen den Fasern hat eindringen können, weißlich sind. Daß die frischen Sehnen ihren Perlmutterglanz, und ihre ausnehmende Geschmeidigkeit lediglich einem Gehalte an Wasser verdanken, läßt sich auf eine sehr überzeugende Weise darthun, wenn man diese ausgetrockneten Sehnen in destillirtes Wasser legt. Sie schlürfen dasselbe ein, und, je nachdem sie

*) Die gelben Bänder (*ligamens jaunes, ligamenta crurum subflava*, Weit.) nehmen die inter-laminairen Räume der Wirbel vom zweiten bis zum Heiligenbeine herab ein, ergänzen die Wirbelsäule hinterwärts, und bestehen aus einem eigenthümlichen, sehr starken, festen, elastischen, gelblichen Gewebe lothrechter Fasern. (Cloquet *Traité d'Anatomie* P. 1. Paris 1816) Gibb,

dünnere oder dicker sind, zeigen sie nach 12 bis 24 Stunden alle Eigenschaften wieder, welche die frischen Sehnen charakterisiren; und dann haben sie genau oder doch sehr nahe gerade so viel Wasser verschluckt, als sie beim Austrocknen verloren hatten. Mit dieser künstlich wieder hergestellten frischen Sehne läßt sich der Versuch mit gleichem Erfolg als mit natürlicher ganz frischer Sehne wiederholen, und das so mehrmals, ohne daß sich eine merkliche Veränderung in ihrer Substanz wahrnehmen läßt. Sehnen eines *Elephanten*, welche seit vier Jahren ausgetrocknet waren aufgehoben worden, nahmen, als ich sie eine Zeit lang in Wasser liegen ließ, den frischen Zustand wieder an, und es verminderten sich dann 100 Gwthle einer solchen *großen* Sehne eines Elephanten durch Austrocknen an der Luft auf 51,56, mittelst der Luftpumpe auf 50 Gwthle; und 100 Gwthle einer solchen *dünnen* Elephanten-Sehne durch ersteres bis auf 46,9, durch letzteres bis auf 43,56 Gwthle.

2. *Das gelbe elastische Gewebe.* Frisch ist es undurchsichtig und matt und von einem merklich faserigerem Gewebe als die Sehnen, welche zwar auch aus Fasern bestehn, aber aus solchen, die an einander sehr adhärirend, in concentrischen oder auf einander liegenden Schichten geordnet sind, und sich nicht so in Bündel wie die Fasern des gelben Gewebes trennen lassen. Getrocknet ist das gelbe Gewebe den getrockneten Sehnen ganz ähnlich, höchstens etwas dunkler, minder durchsichtig, und mehr faserig, und hat die Eigenschaft gänzlich verloren, durch welche es sich im frischen Zustande von frischen Sehnen charakteristisch unterscheidet, nämlich das Vermögen sich in die Län-

ge ziehn zu lassen und, wenn die ziehende Kraft aufhört, in die vorige Lage zurück zu springen. Dafs es diese Elasticität dem Wasser verdankt, beweise ich wiederum dadurch, dafs ich das ausgetrocknete gelbe Gewebe in Wasser lege. Es saugt dieses allmählig ein, bis es nach 24 Stunden nahe dieselbe Menge, welche es beim Austrocknen verloren hatte, in sich aufgenommen und zugleich seine vorige Elasticität wieder erlangt hat. Es trockneten 100 Theile des gelben Gewebes eines Elephanten ein an der Luft zu 52,57, mittelst der Luftpumpe zu 50,5 Theilen.

3. *Vom Knorpel des äufsern Ohrs.* In den Knorpeln wird man, wenn sie sich im ausgetrockneten Zustande befinden, feste durchsichtige, röthlich gelbe, mehr oder weniger dünne zerreibbare Blättchen gewahr, und wenn man sie in diesem Zustande in Wasser legt, so saugen sie dasselbe ein, schwellen an, verlieren mehr oder weniger an Farbe und Durchscheinbarkeit, und werden biegsam. Nachdem 100 Gwthle des äufsern Ohrknorpels in Wasser macerirt worden waren, verminderten sie sich beim Austrocknen an der Luft auf 33,35, mittelst der Luftpumpe auf 30,64 Thle; und diese letztern schlürften im Wasser 69,36 Gwthle Wasser wieder ein, also so viel als sie verloren hatten.

4. *Die knorpelartigen Bänder.* Nachdem 100 Gwthle knorpeliges Ligament vom Knie, im Wasser macerirt worden waren, verminderten sie sich durch Austrocknen an der Luft auf 26,41, durch die Luftpumpe auf 23,2 Gwthle, und letztere schluckten, als ich sie in Wasser legte, 74 Gwthle Wasser wieder ein.

5. *Der Faserstoff.* Der Faserstoff verdankt sein

weißes Aussehn, seine Biegsamkeit und seine geringe Elasticität gleichfalls dem Wasser. Denn an der Luft wird er halb-durchsichtig, gelblich und steif, und verliert alle Elasticität; und legt man ihn dann in Wasser, so nimmt er die ersteren Eigenschaften durch Einschlürfen von Wasser wieder an. Es verminderten sich 100 Gwthle Faserstoff aus dem Arterien-Blute einer Kuh, durch Austrocknen an der Luft auf 21,1, im luftleeren Raume auf 19,35 Gwthle; der Wasser-Verlust durch das Austrocknen ist aber bei dem Faserstoff wegen der feinen Zertheilung desselben schwieriger als bei den vorigen Körpern zu bestimmen.

6. *Die undurchsichtige Hornhaut.* Auch ihr milchweißes Aussehn rührt von Wasser her; denn beim Austrocknen wird sie durchsichtig, und schlürft sie dann Wasser ein, so nimmt sie das erste Aussehn wieder an.

7. *Das Eyweiß.* Das Eyweiß hat mich auf sehr wichtige neue Thatfachen geführt. Kannte man gleich schon einige derselben, so waren sie doch noch nie gehörig gewürdigt worden, und es hatte noch niemand aus ihnen die für die ganze Chemie der organischen Körper wichtigen Folgerungen gezogen, welche sich unmittelbar aus ihnen ergeben.

Das flüssige Eyweiß fängt in der Temperatur von 61° C. an zu einem weißen, opalisirenden Körper zu gerinnen, dessen physikalische Eigenschaften jedermann kennt, und es bleibt dabei das Wasser, in welchem das Eyweiß aufgelöst war, zwischen den fest gewordenen Theilchen zurück. Wenn man 100 Gwthle flüssiges Eyweiß hat gerinnen lassen, und sie dann an der Luft austrocknen läßt, so vermindern sie sich auf

15, in dem trocknen luftleeren Raum selbst bis auf 13,65 Gwthle, und es bleibt ein halb-durchsichtiger, farbenloser oder nur schwach gelblicher Körper zurück. Dieses *ausgetrocknete geronnene Eyweiss* nimmt durch Einschlürfen von Wasser die bekannten Eigenschaften des *gekochten Eyweisses* an, dabei aber verschlucken jene 13,65 Gwthle nur 68 Gwthle Wasser, indess sie 86,35 Th. Wasser beim Austrocknen verloren hatten. Dieses beweist, daß in dem gekochten Eyweiss ein Ueberfluß an Wasser ist; in der That bemerkt man auch, daß Eyweiss, welches man in der Eierschale selbst gerinnen macht, an seiner Oberfläche naß ist.

Ich liess nun flüssiges Eyweiss desselben Eies, welches zu dem vorigen Versuche gedient hatte, trocknen, ohne es zuvor coagulirt zu haben. Es verminderten sich dabei 100 Gwthle an der Luft auf 15, im luftleeren Raume auf 13,85 Gwthle; bei diesem Concentriren verloren sie nichts an Durchsichtigkeit, und die ausgetrocknete Materie hatte ganz das Ansehn des getrockneten geronnenen Eyweisses.

Aus dieser Aehnlichkeit der physikalischen Eigenschaften und aus dieser Uebereinstimmung in dem Gewichte des angetrockneten Rückstandes schloß ich, daß die beiden getrockneten Substanzen identisch seyen. Wie sehr erstaunte ich daher nicht, als ich fand, daß wenn ich dem ausgetrockneten nicht-coagulirten Eyweiss 86,15 Theile Wasser zusetzte, das heisst so viel als es beim Trocknen verloren hatte, es sich in diesem Wasser ganz und gar auflöste, und eine dem frischen Eyweiss vollkommen gleiche Flüssigkeit wieder hervorbrachte *).

*) Ich bin der Wahrheit schuldig zu sagen, daß nachdem ich die-

Die Thatfache, daß das flüssige Eyweiß und das geronnene Eyweiß beide beim Trocknen einen dem Gewichte nach gleichen Rückstand lassen, macht eine Revision der allgemein angenommenen Erklärung des Gerinnens des Eyweißes nothwendig. Denn es muß aus ihr der Grund erhellen, warum in dem festen Zustande, der durch freiwilliges Verdunsten an der Luft entsteht, flüssiges Eyweiß und geronnenes Eyweiß beide so ganz verschiedene Eigenschaften annehmen.

B. Zu welcher Art von Kräften gehören diejenigen, die auf das Wasser wirken, welches in den angeführten Körpern enthalten ist? und einige Folgerungen für die Physiologie.

In dem ausgetrockneten Zustande sind Sehnen, das gelbe Gewebe, geronnenes Eyweiß, Faserstoff, Knorpel und die undurchsichtige Hornhaut einander im Aeußern so ähnlich, daß sie sich sehr schwer von einander unterscheiden lassen; taucht man sie dann aber unter Wasser, so saugt jeder dieser Körper eine verschiedene Menge von Wasser ein, und nimmt zugleich sehr unterscheidende Eigenschaften an. Dieses ist das

sen Versuch gemacht hatte, ich in Thomson's Chemie folgendes fand: „Das flüssige Eyweiß verliert an der Luft 0,30 „seines Gewichts an Wasser, und verwandelt sich in eine Materie, die mit Wasser eine zähe Flüssigkeit bildet;“ diese Thatfache steht aber dort ohne daß irgend eine Folgerung daraus gezogen wird, und so locker hingeworfen, daß Hr. Thénard sie ganz übersehen hat, so bemüht er auch war in seine Chemie alle für die Wissenschaft wichtige Thatfachen zu vereinigen, und er es ist, von dem wir den Beweis erhalten hatten, daß der Sauerstoff, den Fourcroy für die Ursach des Gerinnens des Eyweißes hielt, keinen Einfluß auf dasselbe hat.

Chem. April

Ergebnis der vorstehenden Versuche: Die Sehne wird wieder geschmeidig und von Seidenglanz, das gelbe Gewebe sehr elastisch, das geronnene Eyweiß dem gekochten ganz ähnlich, der Faserstoff weißlich und etwas elastisch, und der Knorpel tritt in den Zustand wie in dem lebenden Thiere zurück.

Ich schreibe diese Eigenschaften dem *Wasser* zu, weil sie sich einfoinden, wenn diese thierischen Körper sich mit Wasser verbinden, und weil sie beim Austrocknen derselben wieder verschwinden. Das Wasser läßt sich aber diesen Körpern nicht bloß dadurch benehmen, daß man sie der Luft aussetzt, und noch in höherem Grade dadurch, daß man sie in einen trocknen luftleeren Raum versetzt, sondern auch in bedeutender Menge durch Pressen unter einer Presse, nachdem man sie mehrfach mit Löschpapier so umwickelt hat, daß dabei kein Verdünsten Statt finden kann. Frischen Sehnen und frischem gelben Gewebe läßt sich auf diese Weise ein so großer Antheil ihres Wassers entziehen, daß sie durchsichtig werden und jene ihre Biegsamkeit, dieses seine Elasticität verlieren. Unter einer kleinen Papier-Presse verminderten sich auf diese Art 100 Gwthle Sehne um 37,6, und gelbes Gewebe um 55 Gwthle, indess durch Austrocknen an der Luft jene nur 53, diese nur 48,2 Gwthle Wasser würden verloren haben.

Die Kräfte, welche auf das in frischen thierischen Körpern enthaltene Wasser wirken könnten, sind erstens Verwandtschaft, und zweitens Cohäsion der Wassertheilchen unter einander. Welchen Antheil hat jede derselben an den Wirkungen, von denen hier die Rede ist?

In den thierischen Körpern ist zuverlässig ein Theil des Wassers durch *Verwandtschaft* fest gehalten; denn alle besitzen nach hinlänglichem Austrocknen die Eigenschaft hygrometrisch zu seyn, und es läßt sich nicht zweifeln, daß ein Körper, welcher Wasserdampf condensirt, dieses vermöge einer chemischen Wirkung thut. Es könnte aber in den mit Wasser gesättigten thierischen Theilen überdem noch ein nicht durch Verwandtschaft gefesselter Antheil von Wasser seyn, der vermöge der *Cohäsion* der Wassertheilchen unter einander in das thierische Gewebe träte: so wie in dem mit Wasser angeschwellten Schwamme sowohl die Verwandtschaft des thierischen Theils zum Wasser, als die Cohäsion der Wassertheilchen unter einander thätig ist. Denn da die Verwandtschaft nur bei scheinbarer Berührung der Körper wirksam ist, so wäre es eben so ungereimt anzunehmen, daß das Wasser durch sie mitten in den großen Zwischenräumen des Schwamms zurück gehalten werde, als zu behaupten, daß die Materie der Haarröhrchen chemisch auf das in der Mitte des Röhrchens enthaltene Wasser wirke.

Ob in den erwähnten thierischen Körpern ein Theil des Wassers nicht unter dem Einflusse der Verwandtschaft stehe, kann ich zwar nicht mit Gewißheit entscheiden; doch scheint mir darauf die Undurchsichtigkeit dieser Körper im frischen Zustande zu deuten. Enthalten sie nur denjenigen Antheil von Wasser, der mir in ihnen durch Verwandtschaft gefesselt zu seyn scheint, so sind sie durchsichtig; schlürfen sie dann aber noch mehr Wasser ein, so verlieren sie ihre Durchsichtigkeit, und werden dafür biegsam, einige selbst elastisch. Auf der andern Seite zeigt der Um-

stand, daß sich den ausgetrockneten ihre Biegsamkeit und Elasticität dadurch nicht wieder geben läßt, daß man sie in feuerbeständige Oehle, Alkohol und ähnliche Flüssigkeiten eintaucht, (welche, wie es scheint, sie mehr oder minder leicht durchdringen müßten), daß eine chemische Wirkung zwischen jenen thierischen Körpern und dem Antheil Wasser Statt finden müsse, welches einen so großen Einfluß auf die Veränderung ihrer physikalischen Eigenschaften ausübt.

Daß die ziemlich constante Menge von Wasser, welche ein ausgetrockneter thierischer Theil einsaugt, nicht durch die Verwandtschaft allein bestimmt wird, fällt daraus in die Augen, daß sich ein ganz ähnlicher Sättigungs-Punkt in der Wirkung der Haarröhrchen findet. So oft man das Haarröhrchen in die Flüssigkeit taucht, erhebt diese sich in ihnen bis zu derselben Höhe, und doch wirkt es mit auf einen kleinen Theil der Flüssigkeit durch Verwandtschaft.

Doch wie dem auch sey, so haben, abgesehen hiervon, diese Versuche schon für sich selbst ein großes Interesse, eines Theils durch den merkwürdigen Einfluß, den wir in thierischen Körpern, welche schon Wasser gebunden enthalten, hier einen neuen Antheil Wasser auf die physikalischen Eigenschaften derselben äußern sehn, und andern Theils durch die Aufschlüsse, die uns eine Anwendung dieser Erfahrungen auf die thierische Physiologie giebt.

Nach der gewöhnlichen Behauptung sollen die thierischen Gewebe (*tissus*) in der Jugend zarter und gallertartiger als im Alter eines Thieres seyn. Zwar bin ich in meinen Untersuchungen dieser Gewebe noch nicht zur Betrachtung derselben unter diesem Gesichts-

punkt gekommen, doch bin ich sehr geneigt zu glauben, daß jener Unterschied darauf beruht, daß sie in der Jugend mehr Wasser zwischen ihren Theilen als im Alter aufzunehmen vermögen. Gerade so habe ich gefunden, daß Sehnen aus verschiednen Theilen desselben Individuum, unter gleichen Umständen verschiedene Mengen von Wasser einschlürfen. Ein Studium der thierischen Gewebe unter diesem Gesichtspunkte, nach Verschiedenheit des Alters, des Geschlechts und der Rassen, dürfte zu genügenderen Resultaten in Beziehung auf ihre Anatomie und Physiologie führen, als wir bis jetzt besitzen. Ich zweifle nicht, daß sich viel Interessantes finden wird, wenn man mit dem Mikroskope nach Verschiedenheiten und nach Ähnlichkeiten in der Structur der Gewebe forschte, welche sich zum Wasser verschieden oder ähnlich verhalten. Doch schon die in dieser Abhandlung vortragenen Bemerkungen setzen es außer allen Streit, daß das Wasser eins der Principe ist, welche durch die Art von Wirkung, die sie auf die organischen Gewebe äußern, den größten Einfluß auf das Bestehn der thierischen Oekonomie haben, auch abgesehen von dem Nutzen, den es in der thierischen Oekonomie hat, als Excipient des Blutes und der Feuchtigkeiten, und als Mittel die Wirkungen einer zu großen Hitze, welcher Thiere ausgesetzt seyn können, zu mäßigen. Die Sehnen, das gelbe Gewebe, und die Muskeln deren wesentlichstes Princip der Faserstoff ist, sind in der That die Organe, welche die größte Rolle bei allen Bewegungen der Thiere spielen, und sie werden unfähig das zu leisten, wozu die Natur sie bestimmt hat,

wenn sie nicht die *Menge von Wasser* enthalten, von der, wie wir hier gesehen haben, ihre Geschmeidigkeit oder Elasticität abhängt.

Man überfieht hieraus leicht, daß in den Ver-
richtungen des Lebens große *Unordnungen* entstehen
müssen, wenn Thiere eine zu große Menge Wasser
durch die Oberfläche ihres Körpers verlieren, und daß
Benedict de Sauffure mit Recht das Verbrennen
(*le hâle*), das Bersten und das Aufschwellen (*les ger-
çures et les bouffissures*) der Haut, von denen man
beim Erstiegen hoher Berge zu leiden hat, der äußer-
sten *Trockenheit* der Luft in diesen hohen Regionen
zuschreibt *). Meine Beobachtungen bestätigen diese
Meinung des berühmten Naturforschers vollkommen,
und machen mich glauben, daß die nachtheiligen Wir-
kungen der Trockenheit sich auch auf die innern Or-
gane des Körpers erstrecken, da kein Grund abzusehn
ist, warum bloß den äußern Organen unter Umstän-
den, die für beide dieselben sind, Wasser entzogen wer-
den sollte **).

*) Voyage dans les Alpes t. 4. §. 2061.

**) Es erklären sich hieraus gleichfalls die schädlichen Wirkungen
des Sirocco, und der heißen trocknen Winde der Wüsten in
den heißeren Klimaten, des Samum, des Harmattan, des Fi-
scherä etc. (nach dem, was wir von den zuverlässigern neuern
Reisenden, Burckhard, Hänsel etc., von denselben wissen).
Unter den interessanten Nachrichten, welche Hr. Lesche-
nault, einer der Naturforscher von Baudin's Expedition und
seit 1816 Aufseher des Kolonial-Gartens zu Pondichery, von
dort her in den *Mém. du Mus. d'hist. natur.* t. 6. mitgetheilt
hat, finden sich unter andern folgende in dieser Hinsicht interessante
Angaben. „Die kühlfte Jahreszeit auf der Küste Coromandel ist
November und December. Der Passatwind, oder Mousson

Es stimmt diese Ansicht mit einigen Versuchen, welche Dr. Edwards gemacht hat, so gut zusammen, daß ich die Ergebnisse derselben, wie sie mir dieser geschickte Beobachter mitzutheilen die Güte gehabt hat, hier meinen Lesern zum Beschlusse des Aufsatzes vorlege. „Beim Nachforschen, sagt Dr. Edwards, über die Ursachen, welche machen, daß ein Fisch, den man in

weht dann aus NordOst, das Thermometer steht auf 15 bis 18° R., und man hat, wenn der Wind etwas stark bläst, das Gefühl einer ziemlichen Kälte. Es ist dieses die Zeit der Gichterflüsse, Schnupfen und Schnupfenfieber; der Regen fällt dann stromweise nieder, und die Luft ist voll feuchter Dünste. — Im Jänner steigt die Hitze schnell. Im Mai, Juni und Juli ist sie am größten. Um diese Zeit wehen die Landwinde, und in meiner Wohnung, deren Oeffnungen alle nach Süden gehn, steht dann das Thermometer fast unbeweglich auf 25 und 26°; einige Mal sah ich es selbst auf 27½° stehn. Im Freien erreichte es im Schatten, wenn es den Landwinden ausgesetzt war, 32½°, in der Sonne 34° (?), und an der Erde stieg es auf sandigem Boden, wie ihn die ganze Küste Coromandel hat, um 2 Uhr Nachmittags auf 46½° R.; eine Hitze, bei der alle Pflanzen verdorren und die Vegetation aufhört. Die Landwinde sind außerordentlich trocken, und während sie herrschen, wird das Athemholen bedeutend erschwert. Man fühlt sich beklommen, als wäre man unter der Glocke einer Luftpumpe, unter der die Luft verdünnt wird (?), es ist als habe die Luft ihre Elasticität verloren, und die Lungen haben Mühe die Brust zu heben (?); die Haut ist trocken, und die Ausdünstung unterdrückt. Zuweilen halten diese Winde mehrere Tage an; meistens aber fangen sie des Morgens an, dauern bis Mittags 1 Uhr oder etwas länger, und dann folgt der Seewind, welcher Kühlung bringt, die Spannung mindert und die Ausdünstung erleichtert. Die Zeit der Landwinde ist nicht ungesund, und selten kommen während derselben schwere Krankheiten vor. . .“ *Gibb.*

die Luft verſetzt, nach kurzer Zeit ſtirbt, habe ich mich überzeugt, daß eine der Haupturſachen der Verluſt einer gewiſſen Menge von Waſſer iſt, den der Fiſch in der Luft durch die Ausdünſtung erleidet, und der ſich durch eine Verminderung des Gewichts des Fiſches zu erkennen giebt. Ich finde ſelbſt, daß der Tod des Fiſches durch einen partiellen Verluſt dieſer Art herbei geführt werden kann, ohne daß das Gewicht des ganzen Körpers vermindert wird. Erhält man nämlich einen Fiſch in einer ſolchen Lage, daß ſich der Kopf in der Luft, der Körper aber im Waſſer befindet, ſo ſtirbt er nach einer gewiſſen Anzahl von Stunden, welche nach Verſchiedenheit der Temperatur und anderer Bedingungen verſchieden iſt; und wiegt man ihn dann nach dem Tode, ſo findet ſich ſein anfängliches Gewicht nicht verändert. Stellt man den Verſuch umgekehrt an, und erhält den Kopf des Fiſches unter Waſſer, den Leib deſſelben aber in der Luft, ſo ſtirbt er zwar auch, ohne einen Gewichtsverluſt zu erleiden, aber ſpäter. Die Urſach des Todes iſt in beiden Fällen das Austrocknen zum Leben unentbehrlicher Organe, im erſten der Kiemen, in dem zweiten der Haut. Ueberdem beweist dieſer Verſuch noch, daß wenn gleich das Gewicht des Körpers eines Fiſches durch eine vergrößerte Einſaugung von Waſſer in denjenigen Theilen deſſelben, die in Waſſer eingetaucht ſind, unverändert ſich erhält, das Waſſer doch in dieſem Fall nicht an alle Theile des Fiſches in hinreichender Menge ausgetheilt wird, um den Verluſt ganz zu erſetzen, den das Organ in der Luft durch Ausdünſtung erleidet.“

VI.

Von der Einwirkung der Schwefelsäure auf mehrere feste thierische Körper, und von einigen Erzeugnissen neuer Art, die dabei entstehen;

von

HEINRICH BRACONNOT, Prof. d. Chem. an Nancy.

(Vorgel. in der dortigen kön. Akad. der Wissensch. d. 3. Febr. 1820.)

Frei bearbeitet von GILBERT.

Es ist diese Arbeit eine Fortsetzung derjenigen, welche Hr. Bracconnot das Jahr vorher bekannt gemacht hatte, über die Einwirkung der Schwefelsäure auf Pflanzenkörper, welche ich dem Leser frei bearbeitet in dem Decemberhefte 1819 dieser Annalen unter der Ueberschrift vorgelegt habe: „Verwandlung des Holzstoffs mittelst Schwefelsäure in Gummi, Zucker und eine eigne Säure etc.“ Da damals durch vorläufige Notizen die allgemeine Aufmerksamkeit auf diese paradoxen Umstellungen gewendet worden war, schien es mir verdienstlich zu seyn, die frühere Abhandlung in deutscher Sprache zuerst ausführlich zu bringen; diese Fortsetzung derselben habe ich mit Absicht unbenutzt gelassen, bis mir jetzt die vorstehende vortreffliche Arbeit des Hrn. Chevreul die Gelegenheit giebt, sie an eine gleichartige Untersuchung, zum Vortheil der Leser, anzureihen.

Gilbert.

Nachdem ich dargethan hatte, daß alle Arten von holzigen Körpern, Holz, Rinde, Strich, Hanf etc. mittelst Schwefelsäure in Gummi und in Zucker verwandelt werden können, glaubte ich meine Untersuchungen auf einige feste thierische Körper ausdehnen zu

müssen. Mehrere derselben lösen sich, wenn man sie in Wasser kocht, ganz in demselben auf, und verwandeln sich dabei in Gallert, wie die Haut, [?] das Zellgewebe, die Membranen, die Sehnen, die Flechten und die Knorpel. [?] Ich fing daher diese Versuche mit dem Gallert an.

1. Wirkung der Schwefelsäure auf Gallert.

Als ich über 12 Gramme gepulverten *Tischlerleim*, wie man ihn im Handel erhält, 24 Gramme concentrirte Schwefelsäure 24 Stunden lang hatte stehen lassen, fand ich sie nicht stärker gefärbt, als es Wasser bei eben dem Verfahren geworden seyn würde. Ich goß nun 1 Deciliter Wasser hinzu und erhielt alles 5 Stunden lang im Kochen, wobei von Zeit zu Zeit mehr und zuletzt hinlänglich viel Wasser zugegossen wurde, um die Flüssigkeit mit Kreide sättigen und filtriren zu können. Ich dampfte sie dann bis zur Syrupsdicke ab, und ließ sie fast einen Monat lang ruhig stehn. Es fanden sich nun in demselben körnige Kryrstalle, die einen sehr bestimmten Zucker-Geschmack hatten, und ziemlich fest an dem Boden des Gefäßes saßen. Ich goß den Syrup ab und wusch den, womit die Kryrstalle durchzogen waren, mit schwachem Alkohol weg, drückte dann die Kryrstalle in Leinwand aus, löste sie wieder in Wasser auf, und ließ sie noch einmal krySTALLISIREN. Auf diese Weise erhielt ich sie ziemlich rein. Sie sind

der Zucker aus Gallert, der sich seinen Eigenschaften nach in aller Strenge als eine neue Art von Zucker auführen ließe; wäre es nicht zu befürchten, daß wir der Arten allzu viel erhielten. Er krySTALLISIRT

leichter als der Rohrzucker. Bei schnelltem Concentriren der Auflösung durch Wärme bildet sich das Kry stall-Häutchen sehr bald an der Oberfläche, und so oft man es zerbricht immer wieder ein neues; bei langsamem Verdunsten aber erhält man körnige, vollkommen harte Kry stallen, die zwischen den Zähnen wie Zuckerkandi knirschen, und die Gestalt abgeplatteter Prismen oder zusammen-gruppirtter Blättchen (*souvent tabelliformes*) haben. Sein Zucker-Geschmack ist ungefähr der des Trauben-Zuckers. Im Wasser schien er mir nicht auflöslicher als der Milch-Zucker zu seyn, und als ich die Auflösung mit etwas Hefen versetzte, erhielt ich keine Spur von Gährung. Kochender Alkohol, selbst verdünnter, hat gar keine Wirkung auf ihn. Er ist weniger schmelzbar als der Rohrzucker, widersteht länger als dieser der Wirkung d. Feuers; bevor er sich zersetzt, und giebt dann in der Destillation eine geringe Menge eines weissen Sublimats, und ein ammoniakalisches Produkt, enthält also Stickstoff.

Diesen Merkmalen zu Folge scheint der zuckrige aus dem Gallert gebildete Körper dem Milchwucker ähnlich zu seyn; doch unterscheidet er sich von diesem wesentlich dadurch, daß *erstens* nach Hrn Vogel *) der Milchwucker durch Schwefelsäure in einen Zucker verwandelt wird, der in Wasser und in Alkohol sehr auflöslich ist, und daß *zweitens* der Gallert-Zucker beim Behandeln mit Schwefelsäure nicht Schleimsäure, sondern eine neue, besondere Säure giebt, die ich Gallert-Zucker-Säure nennen will:

*) Die Abhandlung steht im Auszuge in einem der frühern Jahrgänge dieser Annalen. *Gib.*

Die Gallertzucker-Säure (*l'acide nitro-saccharique*)*.
 Gießt man auf Gallert-Zucker, der noch farbig ist, Salpetersäure, so scheint er sich in ihr nicht aufzulösen, wird aber sehr weiß, indess die Säure den farbenden Körper in sich aufnimmt. Man bewirkt aber das Auflösen beim Erhitzen des Gemenges, wobei sich jedoch kein röthlicher Dunst entbindet und Aufbrausen erfolgt, wie das sonst beim Behandeln von vegetabilischen oder thierischen Körpern mit Salpetersäure der Fall ist. Dunstet man die Auflösung mit Vorsicht ab, so erhält man einen Rückstand, der beim Erkalten zu einer einzigen krySTALLINISCHEN Masse erstarrt, und presst man diese zwischen Löschpapier stark aus, löset sie in Wasser auf und läßt sie dann noch einmal krySTALLISIREN, so läßt sich die Gallertzucker-Säure rein, und zwar dem Gewicht nach viel mehr, als der Gallert-Zucker wog, erhalten.

Diese Säure ist sehr auflöslich und krySTALLISIRT mit der größten Leichtigkeit in schöne abgeplattete Prismen, die farbenlos, durchsichtig und leicht gestreift sind, ungefähr wie Glaubersalz. Ihr saurer, ein wenig zuckriger Geschmack hat etwas von dem der Weinsäure. Am Feuer bläht sie sich stark auf, verpufft (*fuse*), doch ohne Lichtschein, und verbreitet einen

*) Hrn Braconnot's Benennung ist schlecht gewählt, da die Schleim-Säure, ja selbst aus Zucker bereitete Aepfelsäure und Sauerkleesäure, eben so viel Recht an dieselbe haben, und überdem dieser Name, wenn man ihn nach den Regeln der neuern Nomenclatur auslegen wollte, zu sehr irrigen Vorstellungen führen würde. Ich habe mich daher für berechtigt gehalten, ihn mit dem richtiger und scharfer bezeichnenden *Gallertzucker-Säure* zu vertauschen. *Gilb.*

stechenden Geruch umher. In Auflösungen von Metallen und von Erden bringt sie keine Veränderung hervor. Mit *Kali* bildet sie ein saures und ein neutrales Salz, die beide in Nadeln schön krystallisiren, einen frischen salpetrigen Geschmack und zuckrigen Nachgeschmack haben, und auf glühende Kohlen geworfen wie Salpeter detoniren. Kohlensaurer *Kalk* löst diese Säure unter starkem Aufbrausen auf, und die Auflösung krystallisirt bei langsamem Abdampfen ganz in schöne nadelförmige Prismen, die keine Feuchtigkeit aus der Luft anziehen, in concentrirtem Alkohol nur wenig auflöslich sind, und auf glühende Kohlen geworfen in ihrem Krystall-Wasser zergehen und dann wie Salpeter verpuffen. Auch mit dem *Kupferoxyde* bildet diese Säure ein sich krystallisirendes, luftbeständiges Salz; mit der *Magnesia* aber ein zerfließendes, unkrySTALLISIRbares Salz, das sich am Feuer bedeutend aufbläht, verpufft, und einen braunen, schwammigen, einer Vegetation ähnlichen Rückstand läßt. Das Salz, welches sie mit *Bleioxyd* bildet, krystallisirt nicht, ist luftbeständig, gleicht Gummi, giebt dem Feuer angesetzt eine Art von Explosion, und löst Eisen und Zink unter Entbinden von Wasserstoffgas auf, woraus unkrySTALLISIRbare Verbindungen entstehen.

Dieses sind die Versuche alle, welche ich mit dieser neuen Säure angestellt habe, die eine Verbindung des Gallert-Zuckers mit der Salpetersäure zu seyn scheint. Es ist merkwürdig, daß dieser Zucker der Einwirkung der Salpetersäure mit einer solchen Macht widersteht, daß er kein Zeichen von Zersetzung giebt, indess alle andern organischen Körper sich in Salpetersäure unter Entbinden von mehr oder weniger Sal-

petergas zersetzen. Seine Bestandtheile müssen daher viel inniger an einander gebunden seyn; es ist aber auch dieser Zucker unter besonderen Umständen gebildet, die sehr verschieden von denen sind, welche in organisirten Wesen vorkommen.

Untersuchung des bei Bildung des Gallert-Zuckers zurück bleibenden Syrups. Dieser Syrup hatte noch unverkennbar einen zuckrigen Geschmack, und enthielt etwas Gallert-Zucker, dessen Cohäsionskraft geschwächt worden war durch einen Stickstoff haltenden Körper, welcher sich durch Gerbstoff als ein sehr feiner röthlicher Niederschlag zum Theil abcheiden liess. Ich liess den Syrup mit Wasser verdünnt und mit Hefen vermengt, an einem warmen Orte lange ruhig stehn; er kam aber weder in die Alkohol-Gährung, noch in die Fäulniss. Ueber Feuer verbrannte er unter Aufblähen, aber ohne den den thierischen Theilen eignen sinkenden Geruch zu verbreiten, und liess eine sehr leicht einzusückernde Kohle zurück. In der That hatte der Gallert durch das Einwirken der Schwefelsäure auf ihn grossentheils die Eigenschaften verloren, welche die thierischen Materien charakterisiren, und sich den etwas animalisirten Pflanzenkörpern genähert. Dabei hatte sich aber keine merkbare Menge Stickgas entbunden, wahrscheinlich musste sich also Ammoniak gebildet haben. In der That entwickelte sich Ammoniak als ich den Syrup mit Kali zusammenrieb.

In starkem Alkohol ist der Syrup fast unauflöslich; schwacher, kochender Alkohol löst indess doch einen Theil desselben auf, und setzt dann beim Erkalten einen weissen Bodensatz ab, der aus Zucker und aus einer weissen Materie besonderer Art besteht, welche

wir bald näher werden kennen lernen. Der syrupartige Rückstand der bleibt, wenn man den Alkohol durch Abdampfen verjagt, riecht ganz wie Honig, und zeigt Neigung zu krySTALLISIREN. — Der grösste Theil des Syrups hatte sich in dem verdünnten Alkohol nicht aufgelöst, belafs aber immer noch einen Zucker-Geschmack, neben welchem sich der des extractiven Theils der Fleischbrühe (*Osmazom*) erkennen liess. Auch nachdem ich alle animalisirte Materie, welche aus ihm der Gerbstoff niederzuschlagen vermochte, abgesehieden hatte, krySTALLISIRTE er nicht.

2. Wirkung der Schwefelsäure auf die Muskelfaser.

Ein Stück Rindfleisch wurde in recht kleine Stücke geschnitten, und mehrmals mit sehr vielem Wasser übergossen, und dann wurde der safrige Theil, welcher übrig blieb, nachdem alle in Wasser auflösbare Theile auf diese Weise waren ausgezogen worden, in Leinwand gewickelt und anfangs schwach, zuletzt sehr stark ausgepresst. Auf 30 Gramme dieses Faserstoffes goss ich 30 Gramme Schwefelsäure; sie erweichten ihn und lösten ihn auf, ohne sich zu färben, und ohne dafs sich schweflige Säure entband. Da noch einige Krümel unauflöslich waren, nahm ich Wärme zu Hülfe, liess dann die Auflösung erkalten, um eine Lage Fett abzunehmen, die sich einfand, ein so mageres Stück ich auch ausgesucht hatte, goss alsdann 1 Deciliter Wasser hinzu, und erhielt alles 9 Stunden lang ununterbrochen im Kochen, wobei von Zeit zu Zeit das verdünnete Wasser durch neues ersetzt wurde. Ich sattigte dann die Auflösung mit Kreide, filtrirte sie und dampfte sie zu einem Extracte ab. Dieses schmeckte

nicht zuckrig, aber so stark nach Osmazom, daß man sich desselben, wie ich glaube, mit Vortheil zur Bereitung des Bouillon bedienen würde, und als ich es mit Kali zerrieb entwickelte sich Ammoniak. Im Feuer verbrannte es unter Aufblähen und ließ eine leicht einzufaschernde Kohle zurück. Die Auflösung desselben faulte nicht, als sie lange in gelinder Wärme stehn blieb. Ich habe dieses Extract (A) mehrmals in Alkohol von 34° nach Beaumé gekocht, und die Flüssigkeiten zusammen gegossen (B). Sie ließen beim Erkalten ungefähr 1 Gramm eines weißen Körpers besonderer Art fallen, den ich vorläufig nennen will

Leucin (*Leucine*, von λευκος, weiß) *). Getrocknet war dieser Körper weiß und pulverulent, hielt aber noch etwas thierische Materie zurück, die sich durch Gerbstoff niederschlagen ließ. Um sie abzuscheiden löste ich jenen Körper in Wasser auf, setzte vorsichtig Gerbstoff in kleiner Menge zu, und filtrirte nach einigen Stunden, wobei die Flüssigkeit farbenlos durchlief. Ich dampfte diese ab, bis ein Häutchen an der Oberfläche erschien, und als ich dieses nach 24 Stunden ruhigen Stehens wegnahm, fand sich der Boden der Schale zitzenförmig mit kleinen körnigen, matt-weißen Kry stallen bedeckt, die beim Zerbeißen zwischen den Zähnen etwas knirschten. Ueberläßt man eine Auflösung von Leucin in lauem Wasser der frei-

*) Ich gebe in der deutschen Kunstsprache der Leucine das weibliche Geschlecht, um sie dadurch von den gleichfalls auf in sich endigenden alkalischen Körpern der Pflanzengifte, welche das männliche Geschlecht haben, sogleich charakteristisch zu unterscheiden, und dadurch dem Gedächtnisse zu Hülfe zu kommen.

willigen Verdunstung, so bildet sich an der Oberfläche derselben eine Menge kleiner isolirter, abgeplatteter, vollkommen kreisförmiger Krystalle, welche ganz die Gestalt der Knopf-Formen haben, mit einem Rande am Umfange und einem Punkt oder einem Eindruck im Mittelpunkte. Folgendes sind die vorzüglichsten Eigenschaften der Leucine. Sie scheint specifisch leichter als Wasser zu seyn, denn sie schwimmt auf dem Wasser. Ihr Geschmack ist angenehm, wie Fleischbrühe. Wird sie in einer kleinen Glasretorte erhitzt, so schmelzt sie, doch erst in einer Hitze, welche weit höher als die des kochenden Wassers ist, verbreitet einen Geruch wie geröstetes Fleisch, und sublimirt sich zum Theil in kleinen weissen, körnigen und undurchsichtigen Krystallen; das flüssige Product enthält brenzliches Oehl und macht geröthete Lakmuskinktur wieder blau. Eine Auflösung der Leucine in Wasser wird weder von basischem essigsaurem Blei, noch von andern Metall-Auflösungen getrübt, das einzige salpetersaure Quecksilber ausgenommen, welches dasselbe in weissen Flocken niederschlägt und eine Flüssigkeit von schöner rosenrother Farbe zurückläßt.

Die Leucinsäure. Es löst die Leucine sich in Salpetersäure leicht auf, und wenn man dann die Auflösung, um den grössten Theil der Salpetersäure fortzujagen, erhitzt, so zeigt sich kaum ein leichtes Aufbrausen und gar kein Entbinden von röthlichen Dünsten. Bei völligem Abdampfen in der mässigen Wärme eines Sandbades erhält man eine einzige feste, krySTALLINISCHE Masse, die, wenn man sie zwischen Löschpapier ausdrückt und in Wasser wieder auflöst, vollkommen krySTALLISIRT, in feinen, divergirenden, fast

farbenlosen Nadeln, welche wiederum eine besondere durch die Salpetersäure gebildete Säure sind, die ich *Leucinsäure* (*acide nitro-leucinique*) nenne. Es ist diese Säure zwar der aus dem Gerbstoff-Zucker durch Salpetersäure gebildeten ähnlich, sie hat aber einen weniger starken freien Geschmack, und giebt mit den Salzbasen ganz andre Salze. Nämlich, mit *Kalk* ein luftbeständiges Salz, das in kleinen runden Gruppen krystallisirt, auf glühende Kohlen geworfen in feinem Krystallwasser zergeht und verpufft (*fuse*), doch minder schnell als der gallertzucker-säure Kalk. Mit *Magnesia* giebt sie ein Salz in kleinen körnigen Krystallen, das nicht an der Luft feucht wird, indess die gallertzucker-säure *Magnesia* unkrySTALLISIRBAR ist und an der Luft zerfließt. Die andern Eigenschaften dieser Säure habe ich nicht bestimmt, da ich nur wissen wollte, ob sie eine eigenthümliche ist.

Untersuchung der alkoholischen Flüssigkeit (B)
 nachdem sich aus ihr beim Erkalten die *Leucine* abgesetzt hatte. Sie enthielt noch viel *Leucine*, welche sich ziemlich rein abschied, als ich die Flüssigkeit abdampfte und dann den dicklichen, krümlichen Rückstand in kaltem Alkohol zerrührte. Was dieser auflöste gab ein röthliches Extract, das aus der Luft etwas Feuchtigkeit anzog, ein wenig bitter wie sehr braun gebratnes Fleisch schmeckte, und von concentrirter Schwefelsäure gar keine Veränderung erlitt. In Wasser löste es sich gänzlich auf, und die Auflösung wurde von nur schwach basischem essigsaurem Blei und von Gallapfel-Tinktur gefällt, und von rothem schwefelsauren Eisen gar nicht verändert.

*Untersuchung des im kochenden Alkohol unauf-
löslichen Theils des Extractes (A).* Er machte die
größte Menge aus. Ich löste ihn zum zweiten Male in
Wasser auf, um den ihm beigemengten schwefelsau-
ren Kalk abzuscheiden, und erhielt dann durch Ab-
dampfen einen gelblichbraunen, Feuchtigkeit anzie-
henden, extractartigen Rückstand, der wie Bouillon
schmeckte, wahrscheinlich weil er noch Leucine zurück
hielt. Im Feuer verbrannte er unter Aufschwellen,
wie mittelmäßig animalisirte Körper, und ließ eine
lockere, leicht einzusäuernde Kohle zurück. Auch
die Auflösung desselben in Wasser roch noch deutlich
nach Fleischbrühe, und Galläpfel-Tinktur schlug aus
ihr einen feinen röthlichen Bodensatz nieder wie aus
den nur wenig Stickstoff enthaltenden Materien. Mit
rothem schwefelsauren Eisen gab die Auflösung einen
ansehnlichen, röthlichen und flockigen, mit salpeter-
saurem Silber einen grauen Niederschlag, mit salpeter-
saurem Quecksilber ein weißes Coagulum, und mit
baischem essigsauren Blei einen ansehnlichen weißen
Niederschlag. Da dieses letztere Metallsalz die Leucine
nicht niederschlägt, so mußte alle vorhandne Leucine
in der Auflösung bleiben; nachdem ich aber von ihr
alles Blei durch kohlensaures Ammoniak getrennt hat-
te, erhielt ich durch Abdampfen einen sehr wenig ge-
färbten syrupartigen Rückstand, der zwar wie Leucine
schmeckte, aus dem sich aber nur wenig Leucine ab-
scheiden ließ.

3. Wirkung der Schwefelsäure auf Wolle.

Es wurden 15 Gramme weißes Wollenzeug, das
ich in kleine Stücke zerschnitten hatte, mit 60 Gram-

men Schwefelsäure, die mit $\frac{1}{4}$ Wasser verdünnt worden war, genäht. Unter Entbinden von etwas schwefliger Säure, färbte sich die Wolle röthlich, doch ohne sich merklich zu erweichen, daher ich die Siedewärme eines Wasserbades und fleißiges Umrühren zu Hülfe nahm. Nun entstand ein homogener Schleim, und bei fortgesetzter Wirkung der Wärme eine rothe Auflösung, die nicht mehr das Ansehn von Schleim hatte und aus der sich keine schweflige Säure weiter entband. Ein Bodensatz der sich aus ihr niederschlug, war leicht einzusichern und bestand aus schwefelsaurem Kalk, einer bituminösen, fettigen Materie, einer thierischen Substanz und sehr wenig Kieseelerde.

Nachdem ich die saure Auflösung 9 Stunden lang unter Zufetzen von Wasser im Kochen erhalten, sie dann mit Kreide gesättigt, filtrirt und abgedampft hatte, blieb mir ein gelbliches Extract von einem dem Bouillon-Extracte ähnlichen Geschmack. Dieses verhielt sich auch im Feuer wie Bouillon-Extract, nur daß die Kohle desselben noch weit leichter einzusichern war, und mit Kali zerrieben Ammoniak entband. Verdünnter Alkohol, mit dem ich dieses Extract wiederholt behandelte, schied von ihm eine kleine Menge Leucine und eine in Alkohol auflösliche, wenig animalisirte Materie ab, ließ aber das Mehrste unaufgelöst zurück. Dieser Rückstand hatte genau den Geruch und die Eigenschaften des aus Sauerstoff erzeugten Rückstandes.

Um, zu erforschen, in welchem Zustand sich die Wolle befindet, unmittelbar nachdem sie in Schleim verwandelt worden ist, nähte ich 8 Gramme Wolle mit 16 Grammen Schwefelsäure, die ich mit 4 Gram-

men Wasser verdünnt hatte, setzte sie einige Minuten lang in ein Bad köchenden Wassers, und rührte die Masse um, die nun zu einem dicken Schleim, von einem Roth wie die Weinhefen, wurde. Beim Zerrühren dieses Schleims im Wasser blieb ein weißlicher Körper unaufgelöst zurück, der ohne Geschmack war, sich zwischen den Fingern wie Brodt-Teig kneten ließ, und aus Wolle bestand, die durch die Säure nur erst wenig verändert worden war. Was sich im Wasser aufgelöst hatte gab nach Sättigen mit Kreide, Filtriren und Abdampfen einen luftbeständigen Rückstand, der vollkommen wie der gewöhnliche Tischlerleim ausah, aber nur so wenig Cohäsion zeigte, daß er sich leicht zu einem Pulver zerreiben ließ. Er hatte einen unangenehmen Geschmack, entband Ammoniak als er mit Kali zerrieben wurde, und verbrannte im Feuer mit einem Gestank, der etwas schwächer wie der von verbrennender Wolle, auch frei von schwefliger Säure war. Die Kohle, welche zurückblieb, war so leicht wie die Kohle von Pflanzenkörpern einzusichern. Aus seiner Auflösung in Wasser wird dieser Rückstand durch Galläpfel-Tinktur gänzlich niedergeschlagen; als eine weißliche, flockige und zertheilte Masse, die sich nicht, wie der ähnliche Niederschlag aus Leimwasser, zu einer elastischen klebenden Masse vereinigt. Essigsäures Blei trübt die Auflösung kaum; setzt man aber Salpetersäure hinzu, so bildet sich ein kleiner unlöslicher Niederschlag von schwefelsaurem Blei. Mit salpetersaurem Quecksilber und basischem essigsäurem Blei entstehen in der Auflösung sehr ansehnliche weiße Niederschläge. Rothesschwefelsaures Eisen macht die

ganze Auflösung zu einer orangeröthen Masse gerinnen, gerade so wie eine Leim-Auflösung. Kochender Alkohol hat fast keine Wirkung auf diesen Körper, der diesen Merkmalen zu Folge von allen verschieden ist, die wir bis hierher kennen gelernt haben.

Ich werde die Einwirkung der Schwefelsäure auf noch mehrere Körper erforschen, und dann diese Arbeit fortsetzen.

R e s u l t a t e .

1) Die thierischen Theile werden durch Einwirkung von Schwefelsäure in Körper verwandelt, welche weit weniger Stickstoff als sie enthalten.

2) Die Verwandlung geschieht dadurch, daß ihnen Wasserstoff und Stickstoff in den zur Ammoniak-Bildung nöthigen Verhältnissen entzogen werden, und wahrscheinlich schlürfen sie dabei auch Sauerstoff auf Kosten der Schwefelsäure ein.

3) *Gallert* läßt sich auf diese Weise in einen sehr leicht krySTALLISIRENDEn Zucker besonderer Art verwandeln, der wahrscheinlich in der Natur nicht vorhanden ist.

4) Dieser Zucker verbindet sich innig mit Salpetersäure, ohne sie merkbar, selbst nicht mit Hülfe von Wärme, zu zersetzen, und es entsteht daraus eine krySTALLISIRTE Säure besonderer Art, die ich *Gallertzucker-Säure* (*acide nitro-saccharique*) nenne.

5) *Wolle*, und vorzüglich *Faserstoff*, erzeugen beim Behandeln mit Schwefelsäure einen weißen Körper eigenthümlicher Art, dem ich den Namen *Leucin* (*leucine*) gegeben habe.

6) Dieser Körper zersetzt Salpetersäure, mit der man ihn erhitzt, nicht bemerkbar, und erzeugt mit ihr eine krySTALLISIRBARE Säure, die ich *Leucinsäure* (*acide nitro-leucinique*) nenne.

7) Endlich entstehen bei dieser Einwirkung der Schwefelsäure auf die unauflöslichsten thierischen Körper, andre nicht zu krySTALLISIRENDE Körper, die einen Geschmack haben, der dem gewisser Pflanzenstoffe ähnlich ist.

VII.

*Ueber die Veränderung, welche die Schwefelsäure
beim Einwirken auf Alkohol erleidet;*

von

GAY - LUSSAC.

Frei ausgezogen von Gilbert *).

Herr Dabit hatte in einem Aufsatze über den Schwefel-Aether in den *Annal. de Chimie* t. 34 (*An 8, Prairial*) gegen die Hrn Fourcroy und Vauquelin behauptet, die Wirkung der Schwefelsäure auf den Alkohol schränke sich bei der Aether-Bildung nicht darauf ein, die Mischung des Alkohols so zu verändern, daß Wasser entstehe, sondern es zersetze sich auch ein Theil der Säure durch Abtreten von Sauerstoff an den Alkohol; dadurch entstehe aber nicht schweflige Säure, sondern eine Säure, welche zwischen dieser und der Schwefelsäure stehe. Den gegründeten Tadel der HH. Fourcroy und Vauquelin, daß er gar keinen Beweis für das Vorhandenseyn einer solchen Zwischensäure gegeben habe, suchte er zwei Jahre später in der Fort-

*) Die Aufsätze der HH. Sertürner und Vogel, welche diese Bemerkungen veranlaßt haben, sind durch meine Annalen in das Publikum gekommen. Ich benutze daher die Gelegenheit, welche mir der vorstehende Aufsatz darbietet, hier aus den *Annal. de Chim.* 1820 Janv. kurz dasjenige nachzutragen, was die Leser in meinen Annalen noch nicht gefunden haben. Gilb.

setzung dieser Arbeit (t. 43) durch eine Reihe von Versuchen zu heben, welche in der That gar keinen Zweifel lassen, daß während der Alkohol mittelst Schwefelsäure in Aether verwandelt wird, eine eigenthümliche Säure entsteht.

Es ist zu verwundern, daß diese sehr interessanten Versuche lange Zeit über in völliger Vergessenheit blieben, und zuerst die Aufmerksamkeit des Hrn Sertürner auf sich gezogen haben, der übrigens von ihnen spricht, als habe er sie niemals gekannt. Gerechtigkeit und die Wichtigkeit des Gegenstandes erheischen es, daß ich mit einem Auszuge aus dem Aufsatze des Hrn Dabit hier den Anfang mache, dann mag das folgen, was die HH. Sertürner und Vogel hinzugefügt haben, und den Beschluß will ich mit eignen Bemerkungen machen.

Durch Sättigen mit Kalk des mit Wasser verdünnten Rückstandes einer Aetherbildung, und durch Filtriren und Abdampfen hatte Hr. Dabit ein gelbliches nicht krystallisirtes Salz erhalten, das er in hinlänglich vielem Wasser wieder auflöste und wieder abdampfte, um es zu reinigen und vom Gyps, mit dem es vermischt seyn konnte, zu scheiden. So erhielt er ein *zum Theil* in Parallelepipedon krystallisirtes Salz, das etwas Geschmack hatte, sich in 100 Theilen kaltem und in etwas weniger heißem Wasser auflöste, und der Luft ausgesetzt keine Veränderung erlitt. . . . Wenn man an den Wänden der Abdampfschale sich ansetzende Salz beim fernern Abdampfen heiß wurde, verkohlte es sich und wurde sauer, und wenn man die Auflösung zu sehr eindickte, so zeigte sie ähnliche Erscheinungen. Daß daran in ihr vorhandnes Weinöhl Schuld sey, ergab sich daraus, daß einige Graue die-

ses krySTALLisirten Salzes in einigen Tropfen Weinöhl zerrieben und mit Wasser verdünnt, beim Abdampfen dieselben Erscheinungen gaben. Die neue in dem Salz vorhandne Säure scheint in jener Hitze dem Weinöhl den Sauerstoff zu entziehen um sich damit in Schwefelsäure zu verwandeln, und der Kohlenstoff des zeretzten Anthrils Weinöhl sich nieder zu schlagen.

Schwefelsäure bewirkt in einer Auflösung des neuen Salzes einen Niederschlag, und dasselbe thut die in ihr während des Abdampfens sich bildende Säure; ein sicherer Beweis, daß die Säure dieses Salzes keine Schwefelsäure ist. Gepulvertes Salz mit der Hälfte seines Gewichts Kohle geglüht, gab Schwefel-Kalk; also konnte die neue Säure nichts anders als eine Modification der Schwefelsäure seyn. Als ein Strom Sauerstoffgas durch eine Auflösung des neuen Salzes getrieben worden war, bildete sich ein Niederschlag, der bei der Prüfung sich als schwefelsaurer Kalk ergab; und beim Kochen einer Auflösung des Salzes mit Salpetersäure entband sich Salpetergas und setzte sich schwefelsaurer Kalk in stulenförmigen Kry stallen ab. Beide Versuche beweisen offenbar, daß sich die neue Säure von der Schwefelsäure bloß dadurch unterschied, daß sie weniger Sauerstoff enthielt als sie.

Der Rückstand der Aether-Bildung mit kohlen-sau-rem Baryt auf ähnliche Weise behandelt, als mit kohlen-sau-rem Kalk, gab dieselben Erscheinungen, nur daß sich nach Zusetzen von Salpetersäure zur Auflösung ein Niederschlag bildete, sobald das Kochen anfang, und dieser sich nicht kry stallisirt. Das mit dem Baryt erhaltene Salz war unvollkommen kry stallisirt, schmeckte scharf und etwas styptisch, und löste sich in

das 15fache seines Gewichts kalten, und in das 8fache heißen Wassers auf. Die durch Kochen des Kalksalzes mit kohlensaurem Kali, Natron, Ammoniak entstehenden Salze, sind das erstere bitter, glimmerartig krySTALLISIRT und in 6 Theilen kalten Wassers auflöslich; das zweite in 4seitigen Säulen mit 2 breiteren Flächen krySTALLISIRT und in 2 Th. kalten Wassers auflöslich; das dritte ein sehr auflösliches theils in Würfeln, theils in Octaëdern krySTALLISIRENDES Salz.

„Es folgt aus dieser Reihe von Versuchen,“ schloß Hr. Dabit, „dass die Schwefelsäure Sauerstoff verlieren kann, ohne sich in schwefliche Säure zu verwandeln, und dass ein Theil der zur Bereitung des Aethers angewendeten Schwefelsäure in diesen Zustand versetzt wird, folglich meine Beschreibung und Theorie der Erscheinungen während der Aether-Bildung richtig ist.“

Diese Versuche lassen zwar noch vieles zu wünschen übrig, sind aber so merkwürdig, dass man sich, wie gesagt, nicht wenig verwundern muss, dass man sie so lange unbeachtet lassen konnte.

Ich komme nun, fährt Hr. Gay-Lussac fort, zu den Zusätzen, welche Hr. Sertürner zu denselben gemacht hat in B. 6o S. 54 (September 1818) der Annalen der Physik, wo er behauptet, dass die Schwefelsäure beim Einwirken auf den Alkohol während der Aether-Bildung drei verschiedene Säuren erzeuge, die er *Acidum prot-, deut-, trit-oenothioticon*, oder erste, zweite, dritte *Schwefel-Weinsäure* nennt. . . „Er war weit davon entfernt geblieben, die Wirklichkeit dieser drei Säuren bewiesen zu haben, und hatte durch das Vage seiner Behauptungen denen ein freies Feld gelassen,

die denselben Gegenstand wieder aufnehmen und durch genaue Versuche erforschen würden.“

Hr. Vogel in München hat in der dortigen Akad. d. Wissensch. am 9 Oct. 1819 „Versuche über die Wirkung der Schwefelsäure auf Weingeist, nebst Prüfung „der neuentdeckten Schwefel-Weinsäure“ vorgelesen, „welche man in Gilbert's Ann. d. Phys. J. 1819 St. 9 S. 81 findet. . . Er schließt aus ihnen, daß in den Sertürnerschen Versuchen eine neue Säure entsteht, welche die größte Aehnlichkeit mit der Unter-Schwefelsäure hat, und sich von ihr bloß dadurch unterscheidet, daß sie mit einem flüchtigen Oehle verbunden ist, welches in einer sehr hohen Temperatur entweicht und sich zum Theil zersetzt, indess die Unter-Schwefelsäure sich in der Hitze in schweflige und in Schwefelsäure verwandelt, ohne Oehl zu geben, und die unter-schwefelsauren Salze sich in der Glüehitze nicht verkohlen. — Sä- gespäähne von Birkenholz, eben so Lavendelöhl, verwandeln Schwefelsäure in eine Säure, die mit Baryt und mit Bleioxyd sehr auflösliche Salze giebt, welche sich in der Analyse in schwefelsaure Salze verwandeln.

Sobald mir die Versuche des Hrn Vogel bekannt geworden sind, habe ich sie, sagt Hr. Gay-Lussac, wiederholt. Ich erhitzte gleiche Theile Schwefelsäure und Alkohol bis sich schweflige Säure zu zeigen an- fing, sättigte dann den Rückstand mit Kalk, filtrirte ihn und dampfte die Flüssigkeit ab. Das kleinblättrige Salz, welches sich hierbei absetzte, zersetzte ich mit Baryt in geringem Ueberschuß, und trieb durch die filtrirte Flüssigkeit kohlensaures Gas. Bei 12 stündi- gem Abdampfen erschien nun ein Salz von Perlmut- terglanz in kleinen quadratischen Blättchen, bei frei-

willigem Verdunsten aber in schönen verschobnen, 4 seitigen Prismen, die an den Enden mit 4 auf den Seitenflächen aufstehenden Flächen zugespitzt waren, und ihre schöne Durchsichtigkeit an der Luft unverändert behielten, bei der Leslie'schen Art des Austrocknens mit der Luftpumpe aber in 24 Stunden verloren. Beim Glühen verloren 100 Theile an der Luft getrocknetes Salz 45,07, dagegen 100 Th. durch Leslie's Verfahren ausgetrocknetes Salz nur 41,5 Theile.

Der reinste Schwefel-Weinsäure-Baryt (*sulfovinate de baryte*) ist in der Hitze sehr leicht zersetzbar, und zersetzt sich selbst bei langsamem Abdampfen bis zur Trockne. Dabei entsteht ein Gas, das wie Ölbildendes Gas brennt, schweflige Säure, sehr wenig Kohlensäure, Wasser, ein ätherartiges Oehl, das wie Essigäther riecht, (welcher sich vielleicht gebildet haben mag, doch in der kleinen Menge nicht nachzuweisen war), und durch sehr wenig Kohle geschwärzter schwefelsaurer Baryt, der in dem Apparate zurückbleibt, und beim Rothglühen an der Luft in sehr kurzer Zeit gänzlich entfärbt wird.

Da der schwefel-weinsäure Baryt noch nicht zerlegt worden war, und Hr. Vogel sich mit Darthn der Aehnlichkeit begnügt hatte, welche die Schwefel-Weinsäure mit der Unter-Schwefelsäure hat, so interessirte es mich zu wissen, ob die erstere, abgesehen von der Pflanzenmaterie, dieselbe Zusammensetzung als die letztere, und welchen Einfluß die Pflanzenmaterie auf die Sättigungs-Capacität derselben habe. Es verloren 100 Gwthle schwefel-weinsaurer Baryt, der an der Luft getrocknet worden war, 45,07 Theile, und gaben 54,95 Th. eines sehr weissen und sehr reinen schwefel-

sauren Baryts. Andre 100 Theile desselben Salzes geben mit chlorinsaurem und mit kohlensaurem Kali calcinirt, in Wasser aufgelöst und durch Chlorin-Barium (salzsaurem Baryt) niedergeschlagen, 111,47 Th. schwefelsauren Baryt, welches ungefähr das Doppelte von 54,93 Th. ist. Es scheint also allerdings die Schwefel-Weinsäure, abgesehn von der Pflanzenmaterie, gerade so als die Unter-Schwefelsäure zusammengesetzt, und ihre Sättigungs-Capacität durch Gegenwart dieser Pflanzenmaterie, welche in ihr dieselbe Rolle als das Krytall-Wasser zu spielen scheint, nicht verändert zu seyn.

Dennoch giebt die Pflanzenmaterie den schwefelweinsäuren Salzen ihre eigenthümlichen Eigenschaften. Das Barytsalz hat eine andre Krytallisation als der unter-schwefelsaure Baryt, und indess beim Glühen das Gewicht dieses sich nur um 29,9 Procent vermindert, verliert jenes dabei 45,07 Procent. Auch die mit den andern Basen gebildeten Salze beider Säuren scheinen verschieden zu seyn, und verdienen die Aufmerksamkeit der Chemiker. Hr. Dabit war der Meinung es sey die Pflanzenmaterie bloß etwas Zufälliges in den schwefel-weinsäuren Salzen; da sie aber in ihnen etwas Wesentliches ist, so reichen seine Beweise für das Vorhandenseyn einer Zwischen Säure zwischen der schwefligen und der Schwefel-Säure nicht hin sie darzuthun. Denn es lassen sich dieser Pflanzenmaterie die von ihm bemerkte Zersetzung der Salpetersäure durch den schwefel-weinsäuren Baryt zuschreiben, und selbst das Verschlucken von Sauerstoff durch dieses Salz, welches sich übrigens nicht bestätigt hat.

Den von andern und von mir gemachten Beob-

achtungen zu Folge gebe ich indess zu, daß die mehr-
 sten vegetabilischen und thierischen Materien, auf wel-
 che concentrirte Schwefelsäure in mäßiger Temperatur
 einwirkt ohne daß sich dabei Spuren von schwefliger
 Säure zeigen, beim Einwirken von Schwefelsäure auf
 sie unter-schweflige Säure bilden, welche mit einer
 (nach Verschiedenheit des Körpers verschiedenen) ve-
 getabilischen oder thierischen Materie verbunden sind.
 Soll man aber eben so viele verschiedene Säuren an-
 nehmen, als es solche verschiedne mit der unter-schwef-
 ligen Säure verbundene vegetabilische oder thierische
 Theile giebt? Ich glaube, *nein!* Doch es würde zu vor-
 schnell seyn, auf diese Meinung jetzt schon ein beson-
 deres Gewicht legen zu wollen.

Die von den HH. Fourcroy und Vauquelin aufge-
 stellte Theorie der Aether-Bildung ist jetzt nicht mehr
 haltbar. Die Schwefelsäure tritt in der That dem Al-
 kohol Sauerstoff ab, und das Resultat der Aetheri-
 fication scheint Aether, unter-schweflige Säure und ei-
 ne Pflanzenmaterie von der Natur der Oehle zu seyn,
 welche die größte Analogie mit dem süßen Weinöhl
 hat. Es bildet sich in der That eine verhältnißmäßig
 gegen den erzeugten Aether bedeutende Menge unter-
 schweflige Säure, und das süße Weinöhl nimmt man
 erst zugleich mit der schwefligen Säure wahr; beide
 sind daher sehr wahrscheinlich das Resultat der Zer-
 setzung der Schwefel-Weinsäure. Dem Alkohol braucht
 damit er sich in Aether verwandle, nur Wasserstoff
 und Sauerstoff in dem Verhältnisse der Wasserbildung
 entzogen zu werden; da aber die Schwefelsäure ihm
 wirklich Sauerstoff abtritt, so muß sich Kohlenstoff ab-
 setzen, und ihn findet man in dem süßen Weinöhl
 wieder.

Diese neuen Thatfachen machen es sehr wahr-
 scheinlich, daß in dem Welter'schen Bitter und in
 andern ähnlichen Zusammensetzungen die Säure sich
 in dem Zustande salpetriger Säure befindet.

Meine Untersuchungen sind noch zu unvollkom-
 men um mehr davon zu sagen; und selbst dieses wür-
 de ich noch zurückgehalten haben, hätten mich nicht
 die Arbeiten der Hrn Dabit, Sertürner und Vogel zu
 dieser gelegentlichen Mittheilung veranlaßt.

VIII.

*Endliche Erlösung aus dem Tiefsten des tiefen
Schachtes;*

vom

Berg-Commiff. Rath F. G. von Busse zu Freiberg.

An Euler's berühmter Aufgabe in seiner *Mechanica sive motus scientia*, §. 264 u. folg., — oder, der mehreren Anschaulichkeit wegen, zuvörderst an dem einzelnen Falle derselben, in welchem das *wirkliche* Gesetz der allgemeinen Ziehkraft zwischen *entfernten* Himmelskörpern auch innerhalb unsers Erdkörpers noch *gültig* bis zu seinem Mittelpunkte *gefordert* wird, — ihre Methode des Bejahen und Verneinen zu prüfen, hatte ich in diesen Annalen, Jahrg. 1806, B. 23 S. 236, gewisse Mathematiker, und namentlich auch den nunmehr verewigten Klügel aufgefordert. Statt seiner wurde mir in den Annal. 1807 B. 25 S. 212 von einem andern verdienstvollen Mathematiker, dem Hrn Prof. Mollweide, der sich damals auch in *Halle* befand, *erwidert*, und als Lösung jener Aufgabe eine Formel dargestellt, welche allerdings zu Stande gekommen war, ohne irgend einer von den mir eigenthümlichen Lehren über den Gebrauch des algebraischen \mp zu bedürfen.

Anfangs wurde von von mir mit meiner Antwort in der Hoffnung gezögert, daß Hr. Klügel selbst jene Erwiderung für bündig, und jene Formel für eine

seiner Methode gemäß gefunden erklären, oder auch ein anderer von denen Mathematikern, welche meine Lehre vom \mp nicht für die allein selig machende anerkennen wollten, irgend ein Siegesgeschrei über mich ausrufen möchten. Nachher wollte ich die Sache nicht wieder berühren, um jenem verdienstvollen Mann, der mir bereits sehr lieb und achtungswerth geworden war, nicht aufs neue unangenehm zu fallen. Jetzt aber werde ich durch den Hrn Prof. Brandes in Breslau an die rückständige *Beendigung* erinnert, indem auch dieser scharfsinnige Mathematiker in seinem *Lehrbuche der Gesetze des Gleichgewichts* etc. Theil 2 §. 65 f. jene Aufgabe *wiederum vergebens* in Angriff genommen hat.

Dieses, laut *Annalen* Jahrg. 1806 St. 6 S. 259 die ganze Aufgabe Kraft meiner Theorie des \mp kurz und bündig zu lösen weiß, so lagen mir auch sogleich die sämtlichen Schwierigkeiten vor Augen, welche den eben genannten berühmten Mathematiker veranlassen konnten, von der ferneren Bearbeitung der Aufgabe abzustehn. Was ich zu deren völliger Hebung, und zugleich über Kästners, L'Huillier's und Anderer mißlungene Angriffe so eben, während meiner Badekur in Töplitz niedergeschrieben habe, scheint mir für diese *Annalen* zu vielen Raum zu verlangen; daher ich es nach *Brünn* für den *Hesperus* mitnehmen werde.

Für diese *Annalen* aber scheinen mir meine Einwendungen gegen die vorhin erwähnte, durch den Hrn Prof. Mollweide mir entgegengesetzte Formel allerdings zu gehören, und seit unserer näheren, nunmehr auch persönlich gewordenen Bekanntschaft ist ja

zwischen uns beiden solche Zuneigung und gegenseitiges Wohlwollen eingetreten, daß wir nicht zu fürchten haben, über diese wissenschaftliche Discussion abermals in Hitze zu gerathen, obgleich ich mir, der Kürze wegen, erlauben muß, ohne Umschweife nicht auszudrücken.

Durch jene Formel wird die Bewegung des Körpers dies- und jenseit des Mittelpunktes allerdings so ausgedrückt, wie sie mit Hülfe einiger bekannten Fallgesetze, der gesunde Menschenverstand ohne besondern Calcul als *schicklich* und *natürlich vermuthen*, auch nach *Annalen* Jahrg. 1806 und 1807 ein Nicolaus Klimm sie in Erfahrung bringen müßte. Eben so würde sicherlich schon Euler, würde auch neuerlicher L'Hutillier sie geradezu anerkannt haben, wenn nur nicht *ihr Calcul* etwas anderes ihnen zu glauben auferlegt hätte! Eine *Formel darzustellen*, durch welche Klimm's Erfahrung, wie ich in der Kürze sie nennen will, richtig *ausgedrückt* wird, dieses ist für jeden nicht ganz ungeübten Algebraisten eine so leichte Arbeit, daß *davon* in meiner Aufforderung natürlich nicht die Rede seyn sollte. In jener Erwiderung durch den Hrn Prof. Mollweide wird daher auch ganz natürlich vorausgesetzt, daß die dortige Formel nicht etwa bloß der Klimm'schen Erfahrung angepaßt, sondern als eine *Auflösung* der Aufgabe aus den *Datis derselben* bündig gefolgert sey; und diese Voraussetzung dürfte, meines Erachtens, durch jede von den drei folgenden Gegen-Erinnerungen einzeln genommen, schon völlig widerlegt seyn.

1. Die dortige Auffindung der Formel hat *petitionem principii* in sich; indem sie als ausgemacht

annimmt, daß der Körper, welcher dieſeſeit des Mittelpunktes, und, um in der Kürze anſchaulich zu ſprechen, von *Europa* her die Entfernung $= a$ bis zum Mittelpunkte der Erde durchfallen war, dann auch nun $= a$ nach *Amerika* hin jenseit des Mittelpunktes ſich bewegen müſſe. Aber! wohin, und wie weit der Körper, nach erreichtem Mittelpunkte ſich ferner bewege, dieſes gehört ja weſentlich zu den geſuchten Gröſſen der Aufgabe, welche eben durch den *Calcul* ſollen gefunden, nicht aber als Geſchenk demſelben untergelegt werden.

Dieſer Zirkel in der Auflöſung iſt hier um ſo auffallender, wenn man folgendes bedenkt:

Euler glaubte für die Bewegung des Körpers jenseit des Mittelpunktes, durch ſeinen unmittelbar dafür angelegten *Calcul* entſchieden zu ſehen, daß ſie unmöglich ſey. Vermittelt ſeines ſpäteren *Calculs* für die elliptiſche Bewegung, glaubte er dann als völlig ausgemacht auch für jene geradlinige Bewegung gefunden zu haben, daß ſie von dem Mittelpunkte dann rückgängig werden müſſe! L'Huillier hatte durch ſeinen *Calcul* ſogar gefunden, daß die Bewegung des fallenden Körpers ſchon vor Erreichung des Mittelpunktes unmöglich werde, und der Körper ſchon früher als nach Euler rückgängig, wiederum nach *Europa* hinaufſteigen müſſe! Klimm hatte dagegen mir anvertraut, daß er in dem ſeigern Schachte, von deſſen Tagpunkte in *Europa* an, völlig bis in den Mittelpunkt der Erde nicht nur gefallen, ſondern auch durch denſelben hindurch, und bis zum jenseitigen Tagpunkte in *Amerika* ſich fortbewegt habe. Ich verſicherte dann öffentlich, daß mein algebraiſcher *Calcul* mit Klimm's

Erfahrung völlig übereinstimmend antworte, forderte namentlich auch Klügel, meinen Nebenbuhler in \mp , auf, durch seine von mir bestrittene Methode ebenfalls jene vernünftige Antwort heraus zu calculiren; und — ein Klügel gab es zu, daß unter seinen Augen in Halle, so gut als folgendes gedruckt wurde: *da der Körper, wenn er den Mittelpunkt erreicht hat, jenseit desselben sich eben so weit von demselben entfernen muß, als er diesseits desselben zugefallen ist, so erhalten wir hiermit folgende Formel, welche dem gesunden Menschenverstande Genüge leistet, weil ihr gemäß der Körper nicht vom Mittelpunkte an rückgängig wird!!*

2. Bei der dortigen Verfertigung der Formel wird die *unendlich große Geschwindigkeit* im Mittelpunkte, welche doch zur Bestimmung der Integral-Constante für die Bewegung jenseit des Mittelpunktes wesentlich entscheidend ist, *ganz unberührt* gelassen; welches allein schon hinreichend wäre, den dortigen Schlüssen vorzuwerfen, daß sie nicht consequent sind, nicht die Bewegung dies- und jenseit des Mittelpunktes als aneinander hängend, und einer einzigen Aufgabe zugehörig behandeln. Ich hatte doch früherhin gegen die eben so fehlgehenden Versuche anderer Mathematiker schon erinnert, daß man seinen Calcul nicht das eine Mal von Europa her, das andere Mal von Amerika her anlegen müsse.

3. Nachdem für die Bewegung bis zum Mittelpunkte $v dv = \frac{2g b^2 ds}{(a-s)^2}$ richtig angesetzt ist, so wird dann wegen der entgegen gerichteten anziehenden Kraft jenseit des Mittelpunktes, nicht etwa blos

$v \cdot dv = - \frac{2g b^2 ds}{(a-s)^2}$ angesetzt (welches wiederum richtig wäre, sondern) „Ferner (heißt es S. 214) wird „hier $s > a$, also muß $(s-a)^2$ statt $(a-s)^2$ angesetzt „werden; und zwar, weil es die Natur der Sache so „mit sich bringt, denn die Algebra entscheidet hier- „über nichts, da bekanntlich $(a-s)^2 = (s-a)^2$ ist.“ — Hier höre ich gleichsam den verewigten Klügel selbst sprechen. Aber so gut als gar keine Methode in der Anlage seines algebraischen Calculs hat man, wenn man während der Auflösung noch fragen muß, ob man etwa $(s-a)^2$ gegen $(a-s)^2$ eintauschen müsse, damit die Formel der Natur der Sache gemäß sich ergebe! Denn eine andre Natur der Sache weiß ich hier nicht aufzufinden; welche für diese zweite Umwendung des \mp sprechen könnte. Gegen dieselbe würde vielmehr eine sehr bekannte Natur des \mp zu erinnern haben, daß durch eine zweite Umkehrung desselben die erste aufgehoben wird. Wenn Hr. Klügel's Methode eingesteht, daß sie a priori zwischen $(a-s)^2$ und $(s-a)^2$ hier unentschieden bleibe: so gesteht sie eben damit ein, daß sie zwischen $\int \frac{ds}{(a-s)^2}$ und $\int \frac{ds}{(s-a)^2}$ nur nach Gründen a posteriori müssen zu wählen suchen. — Eben deshalb aber, weil das letzte Integral die Gegengröße des ersten ausmacht, ist es ja gewiß, daß hier zweimal umgekehrt wird, und vermöge einer bündigen Beurtheilung des \mp ist es ja auch völlig einleuchtend, daß die dadurch gefundene Formel keinesweges für die Bewegung von dem Mittelpunkte der Erde nach Amerika hin, sondern

umgekehrt, für die Bewegung von Amerika aus nach dem Mittelpunkte hin gehört.

In den *Annalen* 1897 B. 25 S. 220 heisst es, dass man mir sogar zwei Formeln statt einer darzustellen wisse! Es ist nur allzu wahr, dass mir zwei Auflösungen für zwei leichte Aufgaben, statt einer Auflösung für eine schwierige Aufgabe eingeliefert sind. Die beiden leichten Aufgaben sind I) die Bewegung eines Körpers vom europäischen Tagepunkte bis zum Mittelpunkte der Erde, und dann eben so II) die Bewegung eines Körpers vom amerikanischen Tagepunkte bis zum Mittelpunkte der Erde zu finden. Die eine schwierige Aufgabe ist, die Bewegung des Körpers nicht nur bis zum Mittelpunkte hin, sondern auch von da aus fernerhin, während der darauf folgenden fernerer Zeit, durch bündigen Calcul zu bestimmen.

Schwierig nämlich ist diese Aufgabe dadurch geworden und geblieben, dass die ersten und meisten Mathematiker, Euler, La Place, Cousin, Kastner u. s. w. (man sehe *Annalen* a. a. O.) eine wohl begründete Lehre von den entgegen gesetzten Grössen zu gebrauchen vermeinten, auch Klügel, nachdem ich dessen neue Lehre darüber sehr einleuchtend widerlegt hatte, dann hie und da es drucken liess, dass er ja seine Lehre dem Gebrauche jener grossen Männer gemäss dargestellt habe; auch in den *Annalen* a. a. O. versichert wird, die Hauptschwierigkeit begreifen zu wollen, sey eine unmögliche Forderung, setze eine Verwirrung der Begriffe voraus, und sey von mir durch Einmischung der Lehre von den entgegengesetzten Grössen in ein ganz falsches Licht gestellt!

Annal. d. Physik. B. 70. St. 4. J. 1822. St. 4.

Da

Vergebens hatte ich also, auch bei dieser Schwierigkeit, wie bei so mancher andern, versichert, daß sie durch einen unrichtigen Gebrauch des Bejahten und Verneinten entstanden sey, vergebens sogar unter einigen dahin gehörigen mir eigenthümlichen Lehren in *Annalen* J. 1806 B. 23 auch *diejenige* mit aufgeführt, durch deren *Betrachtung die ganze Schwierigkeit hier gehoben wird!*

Bündige Auflösung der schwierig gewesenen Aufgabe.

1) Wenn eine *absolute GröÙe neben bejahten und verneinten* in Rechnung zu bringen ist, so *muß* sie als *bejahnte* angeführt und behandelt werden; folglich

2) auch das absolute arithmetische Nichts $= 0$, welches ebenfalls *weder $+$ noch $-$* ist, (nicht also nach Belieben sowohl für $= + 0$ als $= - 0$ geachtet werden darf). Wenn aber

3) die 0 als *Gränze bejahter GröÙen* zu betrachten ist, so muß sie als *solche* nothwendig, als $= + 0$ behandelt werden, und dagegen

4) eben so nothwendig als $= - 0$ beachtet werden, wo sie als *Gränze von verneinten GröÙen* vorkommt.

Ich kann hier in Töplitz nicht nachschlagen, wo diese Sätze am nächsten bei einander zu finden seyen; vermuthe aber, daß sie sämtlich schon in meinen *Neuen Erörterungen über \mp* , Cöthen 1798 systematisch erwiesen mit vorkommen. Die beiden letzten gehören mit zu denen, welchen ich hauptsächlich meine *Neue Methode des Größten und Kleinsten* zu verdanken habe. Die drei ersten sind von den Mathemati-

kern schon häufig, aber meistens unbemerkt gebraucht, nicht als nothwendige Folgen der algebraischen Maaß-leiter gehörig beachtet worden; daher denn auch der 4te von ihnen verfehlt werden konnte. Namentlich durch diesen 4ten Satz wird nun die gewaltige Schwierigkeit, welche seit beinahe 100 Jahren so viel vergebene Arbeit gekostet hat, gänzlich gehoben. Denn

I. es sey $AC + CB = +a + a$ der Erde Durchmesser, und $AP = s$ während t Secunden von einem freien Körper, wegen der in C befindlichen ihn anziehenden Kraft durchlaufen, also am Ende der t ten Secunde seine Geschwindigkeit $v = \frac{ds}{dt}$, so ist in eben diesem Zeitpunkte die Beschleunigungszahl

$$\frac{dv}{g dt} = \mp \left(\frac{a}{a-s} \right)^2 \begin{matrix} \text{diesseits} \\ \text{jenseits} \end{matrix} C^*).$$

II. Für die Bewegung zwischen A und C also

$$\frac{v dv}{g} = + \frac{a^2}{(a-s)^2} ds, \quad \text{und daher} \quad \frac{vv}{4g} = + \frac{a^2}{a-s} + \text{Const.}$$

Im ersten Anfange dieser Bewegung, für $s = 0$,

*) Dafs $\frac{dv}{g dt}$ nicht beschleunigende Kraft, oder Beschleunigung,

sondern der phoronomische Ausdruck der Beschleunigungszahl ist, findet man gelegentlich in *Theorie der Höll'schen Waffersäulen-Maschine* erinnert; dafs man aber in der Algebra Herrschaft behaupten kann und muß, bejahte und verneinte Zahlen zu haben, denke ich in den dahin gehörigen Schriften genügend erwiesen zu haben. Die ängstlichen Anhänger des veralteten engeren Zahl-Begriffes würden dagegen an das Beschleunigungsmoment $\frac{dv}{g dt} = \pm g \cdot \left(\frac{a}{a-s} \right)^2$ sogleich ohne alle Gewissensbisse sich halten. Wahrlich ein kleiner Schritt von der Verdammnis zur Seligkeit! v. B.

Dd 2

folle $v = 0$ seyn, wodurch sich $\text{Const} = -a$, und demnach die Geschwindigkeits-Höhe

$$\frac{vv}{4g} = + \frac{aa}{a-s} - a \text{ für die Bewegung zwischen } A \text{ und } C,$$

und somit auch

$$= + \frac{aa}{+0} - a \text{ als die Geschwindigkeits-Höhe in } C \text{ ergibt.}$$

III. Für die Bewegung jenseits C haben wir (aus I)

$$\frac{v dv}{2g} = - \frac{a^2}{(a-s)^2} ds, \text{ folglich } \frac{vv}{4g} = - \frac{aa}{a-s} + \text{Const.}$$

Da nun im *Anfange* dieser Bewegung die Geschwindigkeits-Höhe eben diejenige $+ \frac{aa}{+0} - a$ seyn muß, welche am *Ende* der vorigen Bewegung eingetreten war; das $s = a$ aber für den *Anfang* dieser Bewegung das *erste* von denen $AP = s$ ist, welche größer als $AC = a$ werdend sind: so ist das $a - s = a - a$ hier $= -0$ (Satz 4), und so haben wir am *Anfange* dieser Bewegung $+ \frac{aa}{+0} - a = - \frac{aa}{-0} + \text{Const.}$, also $\text{Const.} = -a$, und demnach $\frac{vv}{4g} = - \frac{aa}{a-s} - a$ für die Bewegung jenseits C .

Hiermit ist nun die schwierige Aufgabe schon gelöst, indem wir die sehr vernünftigen Ausprüche des Calculs erhalten haben, daß *während derjenigen Sekunden* t , da sich der Körper zwischen A und C bewegt, die Geschwindigkeits-Höhen

$$\frac{vv}{4g} = \frac{aa}{a-s} - a \text{ sind,}$$

und dagegen $= \frac{aa}{s-a} - a$ seyn müssen, wenn der Körper jenseits C sich bewegt.

Durch diese *calculatorische blündige* Auflösung liegt es nunmehr vor Augen, daß die Fallbrücke, weshalb die Mathematiker seit mehr 10 Jahren über den Mittelpunkt der Erde nicht hinaus kommen konnten, durch eine gehörige Unterscheidung zwischen dem ∓ 0 als Gränze ^{bejahter} _{verneinter} Gröſſen, $a-s$, ^{dieſſeits} _{jenseits} C , mit völliger Sicherheit begangen wird.

Allerdings bin ich auch ſo vorſichtig geweſen, für die Geſchwindigkeits-Höhe im Mittelpunkte neben ihrem unendlichen Gliede $a \cdot \frac{a}{0} = a \cdot \infty$ auch ihr endliches Glied $-a$ beizubehalten. Ich wenigſtens habe dieſe und manche andere Vorſicht, ohne welche namentlich auch die Integral-Constanten uns manche Noth machen, ſicherlich meinen zuverläſſigen Systemen im Gebrauche des \mp mit zu verdanken; denn bis zum letzten Quinquennio des vorigen Jahrhunderts hin gieng es mir damit, wie es andern Mathematikern auch in dem gegenwärtigen Jahrhundert noch ergeht, welche die Schwierigkeit am *unrechten Orte* vermuthen, und am Ende ſich damit beruhigen, daß man nun einmal bei dem Uebergange zwiſchen endlichen und unendlichen Gröſſen mancherlei Unbegreiflichkeiten verſchlucken müſſe. So darf ich ſprechen, weil ich ja dergleichen mehrere in meinen Schriften aufgedeckt und vermöge meiner Theorie des Bejahten und Verneinten ſie fortgeſchafft habe.

Vermöge dieſer Theorie kann dann auch für die obige Aufgabe es bündig nachgewieſen werden: durch die einzige Annahme für die Anlegung des algebraiſchen Calculs, welche den Erd-Durchmeſſer $AC + CB$

$= +a + a$ und den von A aus durchlaufenen Weg $AP = +s$ gesetzt hat, ist es gewiß und nothwendig, daß

1. die *bejahte* Geschwindigkeit $v = +2\sqrt{g\sqrt{\left(\frac{aa}{a-s} - a\right)}}$
für die erste, dritte, fünfte etc. Bewegung zwischen A u. C .

2. die *bejahte* Geschwindigk. $v = +2\sqrt{g\sqrt{\left(-\frac{aa}{a-s} - a\right)}}$
für die erste, dritte, fünfte etc. Bewegung zwischen C u. B .

3. die *verneinte* Geschwind. $v = -2\sqrt{g\sqrt{\left(-\frac{aa}{a-s} - a\right)}}$
für die zweite, vierte, sechste etc. Bewegung zwischen B und C , und

4. die *verneinte* Geschwindigk. $v = -2\sqrt{g\sqrt{\left(\frac{aa}{a-s} - a\right)}}$
für die zweite, vierte, sechste etc. Bewegung zwischen C und A gehört.

Aber! mehrere Lehrbücher auch des jetzigen Jahrhunderts könnte ich nun aufführen, durch welche man veranlaßt seyn müßte, diese bejahten und verneinten Geschwindigkeits-Maasse als entgegengesetzt *gelegene* Linien anzufuchen! Schlechterdings durch entgegengesetzte *Richtungen* muß das algebraische \mp für die Theorie construirt werden, wenn man nicht den ungereimtesten Folgerungen ausgesetzt seyn will. Möchten diejenigen, welche Lehrbücher drucken lassen, wenigstens die *ersten Gründe* eines haltbaren Systems, wie ich in der *zweiten* Auflage meines *ersten Unterrichts in der algebraischen Auflösung arithmetischer und geometrischer Aufgaben* sie mitzutheilen gesucht habe, der Beachtung werth halten. Selbst auch in einem der empfehlungswürdigsten unter den neuesten Lehrbüchern, vom Hrn Prof. Zimmermann in Berlin, werden die Lehrlinge hierin fehl geleitet.

Geschrieben zu Töplitz im J. 1820.

Nachschrift

des

Hrn Prof. Mollweide in Leipzig.

Hr. Berg-Commissions-Rath von Buffe hat gewünscht, und der würdige Herausgeber dieser Annalen mir erlaubt, dem vorstehenden Aufsätze einige Bemerkungen beizufügen. Ich benutze die Erlaubniß nur in so fern, als ich dadurch alle weiteren Erörterungen von meiner Seite überflüssig zu machen hoffe.

Hr. Commissions-Rath von Buffe wirft meiner vor nunmehr funfzehn Jahren auf seine Aufforderung bekannt gemachten Auflösung des in Frage stehenden Problems vor, daß in ihr die Bewegung des Körpers jenseits des Mittelpunktes der Anziehung nicht als von diesem Mittelpunkte, sondern als von dem jenfeitigen Endpunkte anhebend betrachtet werde, und zwar weil ich in der Differenzial-Gleichung für diese Bewegung

$$v dv = - \frac{2gb^2 ds}{(a-s)^2}$$

$(s-a)^2$ statt $(a-s)^2$ gesetzt habe. Allein für die Integration ist es ganz gleichgültig, ob man in der vorigen Gleichung $(s-a)^2$ oder $(a-s)^2$ schreibt, (die Behauptung, daß diese Vertauschung nöthig sey, lasse ich jetzt gern fallen), und Hrn von Buffes Gleichung

$$\frac{v dv}{2g} = - \left(\frac{a}{a-s} \right)^2 ds$$

ist ja keine andere als die obige, b darin $= a$ gemacht. Ich sehe daher nicht, wie Hr. von Buffe das Integral $\int \frac{ds}{(s-a)^2}$ die Gegengröße, wenn unter diesem Ausdruck das Entgegengesetzte einer Größe zu verstehen ist, von $\int \frac{ds}{(a-s)^2}$ nennen kann, da jenes Inte-

gral $-\frac{v}{s-a} + \text{Const.}$, dieses $\frac{v}{a-s} + \text{Const.}$ ist, welches doch wohl mit jenem, wenn die Constanten beidermal auf einerlei Art bestimmt werden, auf eins hinauskommt.

Hr. von Buffe giebt mir ferner *petitionem principii* Schuld, indem meine Auflösung schon als ausgemacht voraussetze, daß der Körper sich jenseits des Mittelpunktes fort bewegen werde bis er wieder in die anfängliche Entfernung vom Mittelpunkte $= a$ gekommen sey. Wir wollen sehen, ob Hr. von Buffe's Auflösung von einer solchen *petitio principii*, wenn man es so nennen will, frei sey.

In seiner Rechnung für die Bewegung jenseits des Mittelpunktes bestimmt Hr. v. Buffe die Constanten dadurch, daß er die Höhe, welche der Geschwindigkeit zugehört, womit der Körper im Mittelpunkte anlangt, aus der Formel für die diesseitige Bewegung $= +\frac{aa}{+0} - a$, die Höhe aber, welche der Geschwindigkeit entspricht, womit der Körper den Mittelpunkt verläßt, nach einer ihm eigenthümlichen Behauptung über die Behandlung der 0, aus der Formel für die jenseitige Bewegung $= -\frac{aa}{-0} + \text{Const.}$ macht, und sonach, weil jene Höhe dieser gleich seyn muß, $\text{Const.} = -a$ findet.

Allein hier behandelt Hr. v. Buffe offenbar die 0 nicht als Null, sondern als eine wirkliche GröÙe, und die Voraussetzung, wodurch die Constanten bestimmt wird, ist eigentlich, daß in gleichen, wenn auch unendlich kleinen Entfernungen zu beiden Seiten des Mittelpunktes, die Geschwindigkeit des Körpers gleich

groß sey. Um sich hiervon zu überzeugen, darf man nur in II. bei Hrn v. B. $s = a - \omega$ setzen, so wird

$$\frac{vv}{4g} = \frac{aa}{\omega} - a. \text{ Aus III. hingegen ist, } s = a + \omega \text{ ge-}$$

macht, $\frac{vv}{4g} = -\frac{aa}{\omega} + \text{Const.}$, also, das erste $\frac{vv}{4g}$ dem

zweiten gleich gesetzt, $\text{Const.} = -a$. Dieses ist eigentlich die Rechnung, welche Hr. v. Buffe geführt

hat, wobei ω jeden beliebigen Werth $< a$ außer 0 haben kann. Denn wird $\omega = 0$ gemacht, so folgt

$$\infty = \infty + \text{Const.}, \text{ also } \text{Const.} = \frac{0}{0}. \text{ Hr. von Buffe}$$

sagt selbst, daß er so vorsichtig gewesen sey, für die Geschwindigkeits-Höhe im Mittelpunkte neben ihrem

unendlichen Gliede $a \cdot \frac{a}{0} = a \cdot \infty$ auch ihr endliches

Glied $-a$ beizubehalten. Allein, wodurch die Beibehaltung dieses Gliedes bedingt sey, erfahren wir

nicht. Vermuthlich doch wohl, um Hrn v. Buffe's eigenen Ausdruck zu gebrauchen, durch die vertrauliche

Eröffnung des Küsters Klimm? Aber wie, wenn eine solche vertrauliche Eröffnung fehlt, wie bei Aufgaben der reinen Analysis? Hr. v. Buffe würde sich

um das mathematische Publikum verdient gemacht haben, wenn er an ein Paar solchen Aufgaben das ihm eigenthümliche Verfahren die Integral-Constanten zu be-

stimmen, bewährt hätte. Vielleicht hätten wir dann nicht

nöthig, zur Bestimmung der Constans bei den Integral-

Logarithmen, oder $\int \frac{dx}{\log x}$, Umwege zu nehmen *).

*) Schon Vega hat übrigens in einer Wien 1800 einzeln gedruckten Abhandlung, die Constante für die jenseitige Bewegung auf dieselbe Art wie H. v. B. zu bestimmen gesucht. M.

IX.

Ueber den Eisen-Refin;

VON

AUGUST BREITHAUPt in Freiberg.

Herr Rivero aus Peru hat über den *Eisen-Refin*, einer neuen Species des Mineralreichs, welche ich mineralogisch zuerst bestimmt habe, einen Aufsatz bekannt gemacht *), der eine Reihe von Unrichtigkeiten und ein kleines Plagiat enthält, und mich veranlaßt, darüber folgende Erörterungen bekannt zu machen.

Der *Eisen-Refin* ist zuerst von dem Hrn Sack, Königl. Preuss. Berg-Eleven, in der Braunkohle von Groß-Almerode in Hessen entdeckt worden; ist hier aber so undeutlich, nur aus höchst zarten haarförmigen Kry stallen bestehend, daß das Gebilde zu einer mineralogischen Charakteristik zu unvollkommen war. Hr. Sack analysirte diese Abänderung in einem Lehrkurse der analytischen Chemie bei Hrn Bg. Comm. Rath Lampadius, und glaubte zu finden, daß sie *honigsteinfaures Eisen* sey. In meiner bald darauf erscheinenden „Charakteristik des Mineral-Systems“ fügte ich S. 75 eine unzulängliche Beschreibung des damals *Faser-Refin* benannten Minerals bei.

*) *Note sur une Combinaison de l'acide oxalique avec le fer, trouvé à Kolouferuz près Belin en Bohême*, par M. Mariano de Rivero, in den Annales de Chimie et de Physique, t. 18. Octobre 1821.

Späterhin fand ich unter den Fossilien der Biliner Gegend, nämlich in der festen Moorkohle von *Koloferuk*, dasselbe Mineral etwas ausgezeichnet, und übergab es unterm Chemiker, mit der Bemerkung, daß dieses Böhmische Fossil denselben Gehalt als das Almeroder haben dürfte, welches die Analyse bestätigte.

Ich erinnerte mich nun an ein Mineral, das ich schon vor längerer Zeit zu problematischen Dingen gelegt hatte, und das, obwohl feinkörnig blättrig, doch dem faserigen und dichten *Eisen-Resin* ähnlich war. Es ergab sich in der That als solches bei genauer Prüfung der Merkmale; woher aber diese dritte Abänderung sey vermochte ich nicht anzugeben, obgleich anhängende Schwarzkohle beweist, daß sie ebenfalls in einem Steinkohlen-Gebirge vorgekommen ist.

So weit kannte ich dieses merkwürdige Mineral, als Hr. Rivero mit den von mir neu bestimmten Mineral-Species bekannt zu werden wünschte. Ich zeigte ihm den *Eisen-Resin* in den verschiedenen Abänderungen, machte ihn mit der Charakteristik und der Geschichte desselben bekannt, gab ihm eine Partie von dem böhmischen mit einer Etiquette für Hrn Haüy und für ihn, und fügte ein Exemplar meiner erwähnten Schrift bei. Der Aufsatz, welchen Hr. Rivero hierauf bekannt gemacht hat, enthält mehrere Unrichtigkeiten. Meiner deutlichen Handschrift ungeachtet ist 1) der Fundort Koloferuk bei Bilin, in *Kolowseruk bei Belin* verändert; 2) die Matrix ist kein *lignite friable*, sondern eine *feste Moorkohle*; 3) Hr. Rivero sagt, daß ich das Mineral *eisen-resin*, (soll heißen *Eisen-Resin*) oder *Mellate de fer* benannt habe, à cause seulement de sa couleur jaune et de l'analogie

de son gissement avec le mellite, indels ich doch nur anführte, daß es honigsteinlaures Eisen *enthalten sollte*, und mit einem ? und durch () die Unzuverlässigkeit dieser Angaben andeutete; 4) *car il n'en a pas donné l'analyse ni les caractères mineralogiques*, fährt Hr. Rivero fort. So richtig der erste Theil dieses Satzes ist, so völlig unwahr ist der zweite. Er läßt nun 5) eine kurze mineralogische Beschreibung folgen, und diese ist, merkwürdig genug, eine ziemlich wörtliche Uebersetzung meiner durch den Druck bekannten, und giebt sich ins besondere auch dadurch als von der meinigen entnommen zu erkennen, daß er das spezifische Gewicht $\approx 1,3$ angiebt, gerade so wie es durch einen Druckfehler in meiner Charakteristik steht, indels es heißen sollte $\approx 2,13$. Ich überlasse das Urtheil über dieses Benehmen des Hrn Rivero andern, und versichere nur noch, daß sein Aufenthalt hier, ihn wohl gegen mich, mich aber in keiner Art gegen ihn verpflichtet hat.

Um die chemische Kenntniß dieses Minerals hat Hr. Rivero ein nicht streitig zu machendes Verdienst. Er hat nämlich gefunden, daß es nicht aus honigsteinlaurem, sondern aus *sauerbleeslaurem Eisen* besteht, eine in der That höchst merkwürdige Erfahrung, einzig in der Art, daß sie uns in dem Gebiete des Mineralreichs eine noch unveränderte Pflanzensäure zeigt. Wie leicht aber die Honigsteinsäure mit der Sauerbleesäure verwechselt werden kann, ist dem Chemiker bekannt, und da man die letztere noch gar nicht im Gebiete des Mineralreichs kannte, so ist jene Verwechslung bei Untersuchung eines *Fossils* höchst verzeihlich. Er giebt an, daß es bestehe aus

Eisen-Protoxyd	33,86
und Sauerkleeßäure	46,14 *).

Hr. Rivero schließt mit den Worten:

Comme le nom sous lequel M. Breithaupt a désigné cette substance donne une fausse idée de la composition, je propose de lui donner le nom de *Humboldtine*, en honneur de ce savant celebre, qui a su decouvrir si bon l'Amerique, ma patrie.

Hierdurch wird erst der Grund seines Verfahrens offenbar, nämlich um scheinbar das Recht zu haben, einen neuen Namen zu bilden, der über die Zusammensetzung doch wahrlich gar keine Idee giebt. Hrn von Humboldt's unsterblicher Name bedarf nicht der kleinlichen Uebertragung auf ein Fossil, das mit diesem großen Naturforscher in gar keiner Beziehung steht.

Warum ich den Namen *Eisen-Resin* gewählt habe, hat folgenden Grund: Der mineralogische Klassifikator, welcher, natürlichen Kennzeichen und Verwandtschaften Gehör gebend, Honigstein, Bernstein, Schwefel etc. als brennliche Mineralien zusammen

*) Der Eisen-Resin hat hiernach, bemerkt Hr. Rivero, dieselbe Zusammensetzung als das basische sauerkleeßäure Eisen der Laboratorien; solches, im *lignite friable* zu finden, habe aber nichts Auffallendes, da dieser *lignite* von Kräutern (*plantas herbacées*) herzurühren scheine, in welchen (nicht aber in den Holzigen Pflanzen) Sauerkleeßäure vorkomme, und so auch Eisen. Daß der Thon der Lignit-Formation keine Spur von Kalk enthalte, wie Berthier gefunden hat, werde hierdurch bestätigt, denn sonst würde sauerkleeßaurer Kalk Statt sauerkleeßsauren Eisens gegenwärtig seyn. — Der Eisen-Resin ist unauf löslich in kochendem Wasser und in Alkohol; Säuren lösen ihn auf und die Alkalien zersetzen ihn schnell. Flüssiges Ammoniak löst dabei erstes Eisenoxyd als Rückstand, und die Auflösung giebt, nachdem sich alles Eisenoxyd daraus abgesetzt hat, beim Abdampfen kleine 4 seitige, bitter schmeckende Krystalle sauerkleeßsauren Ammoniaks. Sie röthet die Auflösung des grünen Vitriols und giebt mit ihm in 24 Stunden einen hell gelben Niederschlag, fällt aber eine Alaun-Auflösung nicht, wie das die Honigsteinsäure thut, die hierdurch, nach Hrn Vauquelin sich charakterisirt. *Gilb.*

stellt, muß auch den *Eisen-Resin* dahin stellen, der wenigstens ein noch mehr unverbrennlicher Körper als der Honigstein ist, und Resin bezeichnet ein Harz, ein Brenz, *Eisen-Resin* also ein eisenhaltiges Harz oder Brenz, so wie man den *Honigstein* einen Thon-Resin nennen könnte, wenn es eines neuen Namens für ihn bedürfte.

Endlich bemerke ich noch, daß ein anderer Chemiker, Hr. Bergmeister Nordenfkiöld, auch Schwefel darin aufgefunden hat, und leicht dürfte dieser Gehalt ein wesentlicher seyn.

Zum Schlusse gebe ich die *Charakteristik*, wie sie in der jetzt gedruckt werdenden zweiten Auflage meines Mineral-Systems enthalten ist:

Eisen-Resin.

Schimmerd bis matt.

Farbe, gelb. Strich, gelb, meist sehr blafs.

Derb, in Platten (auf Klüften von Steinkohle) eingesprengt, auch haarförmige Krysalte. Faserig bis dicht uneben und fast erdig; auch krysalinisch sehr feinkörnig.

Härte 2, bis 2,5 (d. i. Gips Härte bis Mittel zwischen Gips und Glimmer.)

Gewicht 2,1 bis 2,2.

A r t e n.

a) *Fafriger* und

b) *Dichter Eisen-Resin.*

Er ist erwärmt und isolirt, barzelektrisch.

Der Verwitterung ist er sehr leicht unterworfen.

Nachschrift. Bei weitzer Nachforschung über das Vorkommen des Eisen-Resins finde ich so eben auf den Klüften einiger Schieferkohle von Potschappel, unweit Dresden, einen *gelben Anflug*, der ebenfalls jener Species anzugehören scheint. Es ist derselbe wenigstens nicht, wie mancher ihm sehr gleichende, eine Art Bisenvitriol oder Bergbutter, da der salzige Geschmack fehlt. Hr. B.C. Rath Lampadius will die Güte haben, diesen Anflug chemisch zu prüfen.

Freiberg im Januar 1822.

X.

*Noch Einiges von dem gediegnen Kupfer und dem
Kupferschiefer in Connecticut;*

und

Vorkommen gediegnen Kupfers bei der Insel Helgoland.

1.

Folgendes ist die Notiz, welche in Professor Silliman's Zeitschrift, Jahrg. 1819, von einer 6 Pfund schweren Niere gediegnen Kupfers steht, die man drittelhalb deutsche Meilen von New-Haven gefunden hat (S. oben S. 353). „Vor kurzem ist, wie schon in Cleaveland's Mineralogie angeführt wird, $\frac{1}{2}$ engl. Meile westlich von der Hartford's Zollstrasse, der Stadt Wallingford gegenüber, 12 engl. Meilen von New-Haven, beim Graben zur Ausbesserung des Weges eine Masse gediegnen Kupfer aufgefunden worden, welche ungefähr 6 Pfund wiegt. Die Gegend gehört zu der Flötz-Trapp-Formation, und die Gebirgsart ist hier insbesondere Werner's alter rother Sandstein, welcher hier die Ebenen einnimmt, und unter dem Trapp fortläuft. Der Klumpen besteht aus feinem gediegnen Kupfer, und hat an der Oberfläche Rudimente großer octäedrischer Kryalle gediegnen Kupfers; die Oberfläche ist mehr oder minder mit grünem kohlensaurem Kupfer und mit rubin-rothem Oxyde incrustirt, welches mit dem Kornwalliser viel Aehnliches hat. Das rubin-rothe Oxyd ist besonders in den Höhlungen des Stük-

kes sehr merklich. Da man es nur 3 bis 4 engl. Meilen von dem Orte entfernt gefunden hat, wo die in Bruce's *journal* Vbl. I p. 149 beschriebne 90 Pfund schwere Masse gediegnen Kupfers mehrere Jahre zuvor aufgefunden worden war, und da man weiß, daß Kupfer an mehreren Orten in diesen Hügeln vorkömmt, so verdient die Sache Beachtung.“

2.

Schreiben des Hrn Dr. F. Hoffmann,
an den Professor Gilbert.

Berlin den 6 Mai 1822.

Die Bemerkungen über das Vorkommen von gediegnen Kupfer und das Auffinden unserer thüringischen Kupfer-Schiefer-Formation in Nord-Amerika, welche ich Ihrer gütigen Mittheilung verdanke, sind mir höchst interessant gewesen. Durch unzweideutige Beobachtungen nachzuweisen, wie weit sich in den neu entdeckten Gebirgs-Verhältnissen Uebereinstimmungen mit den zuvor bekannten verfolgen lassen, auf deren Kenntniß die Mehrzahl unserer wissenschaftlichen Vorstellungen von ihnen beruht, ist gewiß zu einer Zeit, in welcher geognostische Forschungen sich so schnell über ein großes Gebiet ausgedehnt haben, ganz besonders fruchtbringend. Mögen wir auf der einen Seite, bei der Uebersicht vieler neuern Erfahrungen die Neigung zu dem Glauben rechtfertigen können, daß es (wenigstens für die jüngeren Gebirgsarten) große gesonderte Bezirke gebe, deren geognostische Verhältnisse sich durch eine eigenthümliche Anordnung auszeichnen;

so scheinen doch Bemerkungen wie die vorliegenden einen auffallenden Beweis vom Gegentheile zu liefern, und uns zur Annahme gleichzeitiger Bildung identischer Gebirgsarten in solchen Entfernungen auf der Erd-Oberfläche zu nöthigen, welche keinen Maassstab für die Gränzen ihrer Möglichkeit zulassen. Indem wir es schon der Bewunderung werth halten müssen zu sehen, wie ein so unbedeutendes Zwischenlager als der bituminöse Mergelschiefer mit seinen nächsten Begleitern, sich durch große Strecken unsers Vaterlandes mit ungetrübtem Charakter verbreitet, (ein Verhältniß, von welchem sich schwer ein gleichartiges Beispiel irgendwo möchte nachweisen lassen,) durften wir um so weniger eine Wiederholung dieses Vorkommens in andern Erd-Gegenden erwarten, als selbst in unsern Gegenden das Wegfallen desselben für bedeutende Erstreckungen gewiß ist. Denn schon am Nord-Rande des Thüringer Waldes scheint dieser Fall einzutreten, und im Ueber-Rheinischen Gebirge, südwärts der Nahe und Mosel, ist er unzweifelhaft herrschend.

Dafs der von Hrn Silliman beschriebne Schiefer sich im rothen Sandstein eingelagert zu finden scheint, widerstreitet seiner Analogie mit den Thüringer gleichen Gebirgsarten auf keine Weise. Abgesehen davon, dafs es etwas sehr Gewöhnliches ist Gesteine von so nahe gleichem Alter in der Nähe ihrer Gränzen mit einander wechselnd zu treffen, ist hier noch besonders zu bemerken, dafs Freiesleben in seiner trefflichen Arbeit (IV, 147) eine eigne Art des Schiefers mit der Benennung *Kohlenschiefer* unterscheidet, welcher diese Lagerungs-Verhältnisse charakteristisch sind. Das Koh-

lenschiefer-Flötz von *Goldlauster*, am Süd-Abhange des Thüringer Waldes, dessen auch Heim (V, 252) gedenkt, enthält die Fische des Kupfer-Schiefers, und gleich der amerikanischen Gebirgsart Kräuter-Abdrücke; Kupfererz-Gehalt hat es mehrfach zum Gegenstande des Bergbaues gemacht, und seine geognostischen Verhältnisse sind daher mit Sicherheit bekannt. Noch viele Beispiele von analogen Erscheinungen am Thüringer Walde sind dort zusammengestellt. Eben so ist es auch aus den Nachrichten über die Quecksilber-Lagerstätte der Rheinpfalz bekannt, daß die Schiefer, welche dort mit Fisch-Abdrücken vorkommen, Lager im Rothliegenden bilden, und es scheint das so ganz gleiche Vorkommen in Amerika noch um so bemerkenswerther, je untergeordneter die ihnen entsprechende Gebirgsart sich in Europa verhält.

Mit Vergnügen erfülle ich Ihren Wunsch, dem hier angezeigten Vorkommen des gediegenen Kupfers noch eine Notiz über Auffindung desselben Metalls in unserer Nähe, für Ihre schätzbaren Annalen hinzuzufügen. Ein kurzer Aufenthalt auf der *Insel Helgoland*, welche dem Naturforscher so mannigfaches Interesse darbietet, giebt mir dazu Veranlassung. Der einzeln aus dem offenen Meere vorragende Felsen-Splitter, welcher jetzt allein diese merkwürdige Insel bildet, besteht aus einer Gebirgsart, die ich mit dem bunten Sandsteine Werner's für identisch zu halten geneigt bin *). Sehr zerklüftete Schichten eines kirsch-

*) Die näheren Gründe meiner Deutung habe ich einer ausführlicheren Beschreibung der naturhistorischen Beschaffenheit von Helgoland vorbehalten, mit deren Bearbeitung ich gegenwärtig beschäftigt bin. Hoffm.

rothen Schiefer - Mergels wechseln hier mit einzelnen Lagen eines lockern Sandsteins, die unter geringer Neigung (10 bis 12°) gegen O einschiefen. In ihrer Streichungs - Linie befinden sich unter dem Meerespiegel eine Menge isolirter Klippen, die aus den stets fortwährenden Zerstörung des Landes hervorgingen, und allen Anzeigen nach aus derselben Gebirgsart bestehn. Eine von diesen, welche in N der Insel etwa $\frac{1}{2}$ Stunde von ihr entfernt liegt, ist unter dem Namen der *Kupfer-Klippe* bekannt. Man zieht von ihr nicht selten lose Stücke gediegenen Kupfers durch Zufall mit Netzen herauf; ich selbst erhielt davon zwei Exemplare. Das größere der beiden Stücke, welches sich auf den hies. königl. Mineralien-Kabinet befindet, hat die Form eines flach gerundeten Geschiebes; der größte Längen-Durchmesser beträgt nahe 3", das Gewicht 12 Unzen und 1 Drachme. Der größte Theil der Masse ist nahe tombackfarbiges *gediegenes Kupfer*, das sich in Platten von verworren - grobkörnigem Gewebe mit Neigung zur krySTALLINISCHEN Structur absondert; diese Platten umschließen Trümmer von sehr schön metallisch glänzendem, *feinkörnigem Rothkupfererz*, und sind besonders auf der Oberfläche des Ganzen mit einer Decke von *dichtem Kupfergrün* überkleidet, das dem sibirischen Kiesel-Malachit an Schönheit der Farbe und Durchscheintheit nicht nachsteht.

Unter allen gewöhnlichen Verhältnissen ist der Fundort dieser ausgezeichneten Mineralien vom Meere bedeckt, nur höchst selten ragt er unter günstigen Umständen, (wenn lange anhaltender Ostwind die Höhe der Fluth vermindert, und ein scharfer Frost den Wasserpiegel mit Eis belegt), frei in die Luft hinaus.

Nach unzweideutigen Ausfagen der Helgolander sieht man alsdann das Kupfer in beträchtlicher Menge in der rothen Gebirgsart festsetzen; zwei Fischer hatten den Voratz, bei einer solchen zuweilen in Jahren nicht eintretenden Gelegenheit ihr Glück mit Brech-Instrumenten zu versuchen. Folgende Beobachtung, welche sich mir darbot, spricht für die Richtigkeit dieser Ausfagen. An der West-Küste der Insel, an welcher die Schichten-Köpfe des rothen Gesteins in einer steilen, vielfach zerrissenen Wand sich emporrichten, fand ich das Ausgehende einer 3" bis 4" mächtigen grauen Sandstein-Schicht, welche in einer Höhe von etwa 8' über den Meerespiegel streichend, so weit ich sie verfolgen konnte von Rothkupfererz und Malachit überall mehr oder minder imprägnirt erschien. Besonders hatte sich der letztere auf Klüften in feinen Trümmern ausgeschieden, die indels stets mit dem Sandstein innig verbunden waren. Eine besonders reine Masse davon traf ich, als eine Haut mit traubiger Oberfläche kleine Höhlen im rothen Mergel auskleidend, in einem von der obern Kante ins Meer herabgestürzten Felsstück, an der nordlichen Spitze der Insel, welche Spitze scharf und an ihrem Fusse durchbrochen ins Meer hinausläuft. Sehr verrundete Sandstein-Geschiebe, welche Rothkupfererz, Ziegelerz oder Malachit enthalten, werden häufig am Strande des Landungsplatzes zerstreut gefunden, während das schwere gediegne Metall auf dem Grunde des Meeres zurückbleibt.

Diese Erscheinungen setzen eine bedeutende Verbreitung des Kupfergehalts in der umgebenden Gebirgsart voraus, und sind um so auffallender, je seltner sie unter gleichen Verhältnissen wiederkehren. In dem ganzen mittel-deutschen Flötzgebirge ist kein ähnlicher Fall bekannt, und nur in der Gegend von *Saarlouis*, *Bergzabern* und an der *Kyll* finden sich Kupfererze im bunten Sandstein, welche sich vielleicht den erwähnten einigermaassen an die Seite stellen lassen.

Mac Culloch, welcher durch Hrn Dickinson Bruchstücke von Helgolander Gebirgsarten erhielt, gedenkt auch des gediegenen Kupfers darunter, in einer stüchtigen Notiz in den *Transactions of the geolog. society* (I. 322); ältere Nachrichten über Helgoland schweigen davon.

Fr. Hoffmann.

1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31

Zeit	
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10

Erklärung

METEOROLOGISCHES TAGEBUCH

FÜR DEN MONAT MÄRZ 1822; GEFÜHRT

Z. P.	BAROMETER bei 410° R.					THERMOMETER R. frei im Schatten					THERMOMETROGRAPH		SAUS.
	3 UHR	12 MITT.	9 UHR	6 UHR	3 UHR	3 UHR	12 UHR	9 UHR	6 UHR	3 UHR	Minim.	Maxim.	
	p. Lin.	p. Lin.	p. Lin.	p. Lin.	p. Lin.	Grad	Grad	Grad	Grad	Grad	Nachv.	Tage	
1	561.11	40.17	39.53	58.96	38.99	+0.6	+7.4	+8.7	+6.6	+9.9	-10.5	+9.4	66.0
2	58.84	58.89	58.89	59.39	59.87	2.4	8.1	8.3	7.7	8.0	+0.2	29.0	74
3	40.61	40.51	40.17	39.98	39.51	4.8	3.1	10.0	3.0	3.0	+0.2	10.4	60
4	59.34	56.41	57.88	57.41	57.38	0.0	8.0	9.0	7.4	8.5	-0.4	9.9	75
5	56.61	57.75	57.81	57.42	57.14	3.0	10.4	11.6	8.1	6.8	+0.1	11.4	75
6	54.69	53.80	53.97	51.75	51.57	7.0	8.7	8.3	7.3	6.5	3.4	9.1	67
7	59.79	59.96	59.77	59.00	58.08	8.1	7.0	7.5	6.7	5.3	4.5	8.1	88
8	59.26	59.78	59.91	59.03	58.95	2.7	5.3	1.3	1.7	5.3	0.8	8.4	67
9	57.44	59.03	59.39	51.00	51.74	3.1	4.7	5.8	5.7	1.8	1.0	8.3	74
10	51.93	50.85	50.58	59.87	59.10	6.1	8.5	8.4	7.7	8.3	1.6	9.0	91
11	59.46	59.88	59.80	59.43	51.57	+4.0	6.0	5.7	5.0	1.4	+0.0	5.4	75
12	58.79	57.89	57.54	59.16	59.89	-0.2	8.1	2.4	3.1	2.0	-0.5	7.7	67
13	40.30	59.75	59.39	58.80	58.45	+1.8	5.1	5.9	5.9	1.0	-0.0	6.4	68
14	57.09	56.69	56.44	56.31	56.74	1.6	10.0	13.0	10.0	3.0	-0.2	13.4	61
15	57.75	57.89	57.78	58.03	58.42	5.5	12.8	14.4	11.5	7.0	+0.5	14.8	72
16	58.89	58.87	58.60	58.50	58.21	5.9	13.1	13.6	12.1	8.7	4.8	15.3	85
17	57.75	58.05	58.15	58.08	58.03	10.0	10.6	10.1	8.5	6.9	7.8	10.7	95
18	55.57	54.64	54.87	55.58	58.21	9.8	9.5	8.0	3.0	2.8	4.7	11.9	95
19	59.16	58.14	57.74	57.12	57.88	8.0	8.1	6.1	5.5	6.0	0.8	6.4	74
20	58.56	58.05	57.78	57.58	57.75	5.6	9.8	11.0	7.6	5.6	5.5	11.5	77
21	57.85	57.05	57.45	56.79	55.81	8.4	11.1	13.5	9.5	8.1	3.4	13.7	87
22	55.04	51.85	55.28	56.76	57.32	9.4	7.4	7.4	3.8	6.7	4.0	9.4	85
23	57.85	57.16	56.75	56.84	56.17	8.7	10.5	13.0	10.4	7.4	4.3	11.4	77
24	55.81	51.81	51.41	50.54	50.28	9.0	14.5	14.9	12.4	11.8	4.4	15.5	72
25	52.67	52.95	53.03	52.93	51.81	5.2	7.8	8.4	6.4	4.9	5.9	11.6	70
26	51.51	55.81	58.00	56.57	56.75	3.9	6.3	6.5	6.1	5.3	2.3	7.3	67
27	57.34	57.99	57.93	57.91	58.05	7.8	9.8	11.1	9.1	6.3	5.0	12.0	89
28	57.62	56.96	56.27	55.54	55.40	5.7	14.1	16.4	13.6	11.3	3.4	16.7	78
29	54.52	55.96	57.88	58.07	58.59	10.5	9.5	9.5	8.5	6.4	6.0	11.7	90
30	56.01	55.43	51.88	48.80	46.34	7.1	8.1	9.1	8.1	7.0	3.7	9.5	67
31	56.46	59.51	59.78	53.36	54.49	+2.2	+3.3	+3.1	+5.6	+1.1	+1.0	+6.9	80
Med.	55.549	55.371	55.467	55.415	55.430	+4.99	+5.51	+8.49	+7.20	+5.86	+2.40	+10.10	77

Tägliche Veränderung

Zeit	des Barometers		des Thermometers		des Hygrometers	Einfluss der Winde auf den Stand	
	m	Grad	m	Grad	m	Mittel des Monats	Mittel des Monats
8	m - 0.111, 222 Steig	Vermitt - 0.111, 222	m - 4.00	Zu-	m + 12.81	Ab-	Mittel bei 5 starben nördlichen W.
13	m - 0.111, 222	Fallen	m - 0.48	nahme	m + 3.15	nahme	hoch 66 gelinden östlichen
3	m - 0.111, 222	Fallen	m - 0.59	Ab-	m + 3.91	Zu-	hoch 66 meist heftigen süd.
6	m - 0.111, 222	Fallen	m - 0.73	nahme	m + 12.30	nahme	hoch 66 dergl. westl.
10	m - 0.111, 222	Steig	m - 0.73	nahme	m + 12.30	nahme	taten Windstillen
							Max. am 31. 8U. (28. 8U.) 16.8
							Min. am 30. 10U. (12. 8U.) 26.1
							grösste Veränderung
							Nach d. Thermograph wickl. Max. =

Erklärung der Abkürzungen in der Witterungs-Spalte. ht. heiter, sch. schön, vr. vermisch, dig oder Wind, sturm. stürmisch, H. hohe, M. mäßig, S. schwach, B. sehr, N. nebelhaft, R. Regen, S. Schnee.

PHYSISCHES TAGEBUCH DER STERNWARTE ZU MÜNCHEN 1822; GEFÜHRT VOM OBSERVATOR

im Schatten		THERMOMETROGRAPH		SAUSS. HAAR-HYGROMETER bei +10° R.					
1 UHR	10 UHR	Minim.	Maxim.	1 UHR	10 UHR	2 UHR	4 UHR	10 UHR	
60,6	+ 0,9	- 2,3	+ 2,4	66,9	58,3	50,3	56,1	62,5	SO.
77	5,0	+ 0,3	10,0	74,3	66,4	51,1	62,4	68,0	SN.
80	3,0	+ 2,0	10,4	80,6	72,3	52,7	52,0	51,6	W.S.
74	2,5	+ 0,4	9,9	75,3	65,6	60,5	65,8	77,0	O.S.
81	4,8	+ 0,1	11,4	75,5	62,7	53,3	65,4	72,8	S.S.
73	6,5	3,2	9,1	67,2	63,7	62,1	75,2	85,4	sw.
67	8,3	6,9	8,3	45,8	70,4	71,9	65,4	71,6	NW.
17	5,8	0,8	3,4	67,4	64,5	70,1	75,4	79,0	SW.
57	1,3	1,0	8,3	74,4	63,3	56,2	63,9	72,0	NW.
77	8,3	1,6	9,0	91,7	84,9	81,2	90,1	81,6	SW.
50	1,4	+ 1,0	1,4	73,4	64,5	72,9	71,0	74,8	W.
31	2,1	0,8	9,7	67,6	56,2	55,1	65,4	68,0	NW.
39	3,0	0,0	6,4	68,7	59,5	56,5	67,4	77,5	SW.
100	3,9	- 0,2	13,4	61,5	55,3	44,4	55,6	69,7	S.S.
115	7,0	+ 0,3	14,8	72,4	64,7	58,2	69,3	83,7	SW.
121	8,7	4,3	15,3	85,6	88,8	85,8	85,6	90,8	W.S.
89	6,9	7,8	10,7	95,3	90,1	80,5	81,6	81,5	SW.
50	2,8	4,7	11,9	95,7	87,9	88,2	70,8	71,3	sw.
35	6,0	0,8	8,4	74,7	63,0	69,8	79,1	87,1	sw.
76	8,6	5,5	11,3	77,6	63,4	69,9	85,2	84,5	sw.
95	8,1	3,4	13,7	87,7	82,4	71,6	91,4	90,0	W.
58	7,7	4,0	9,4	85,8	84,2	61,8	79,0	79,5	sw.
104	4,4	4,2	11,4	77,9	66,2	65,5	67,6	76,2	SW.
114	11,8	4,4	15,3	72,0	52,7	30,9	55,9	71,9	S.
44	4,9	5,9	11,6	70,0	52,6	50,9	80,0	75,1	SW.
61	3,2	2,2	7,3	67,3	62,7	60,6	56,8	77,6	sw.
91	6,2	5,8	12,0	89,9	91,4	81,9	84,4	86,9	W.
136	11,3	3,4	16,7	78,4	70,5	52,6	59,4	67,9	S.S.
85	5,4	6,0	11,7	98,3	61,8	65,1	55,6	53,2	sw.
81	7,0	5,7	9,5	67,7	66,4	61,0	76,6	85,1	SW.
56	+ 1,1	+ 1,0	+ 6,9	80,9	77,4	74,4	64,2	63,7	NW.
- 720	+ 516	+ 2,40	+ 10,10	77,57	67,71	64,36	70,47	76,85	W.

Einfluss der Winde auf den Stand des		Barometers	Thermomet.	Hygrometer
Abnahme	Mittel des Monats = m =	325,10, +46	+ 60,99	71,39
	bei 8 starken nördlichen Winden	m - 2,36	m - 4,69	m - 3,44
	bei 16 gelinden östlichen	m + 3,058	m + 0,30	m - 8,88
	bei 66 meist heftigen süd.	m - 0,373	m - 3,67	m - 7,89
Zunahme	bei 68 dergl. westh.	m + 0,109	m - 0,86	m + 2,71
	bei Windstille	m	m	m
Zunahme	Max. am 31. 8 U. (28. 2 U.) 18. 8 U. =	m + 5,16	m + 9,41	m + 23,31
	Min. am 30. 10 U. (12. 8 U.) 24. 2 U.	m - 9,109	m - 7,19	m - 20,50
	größte Veränderung	14,265	16,60	43,81
Nach d. Thermograph wickl. Max. = + 16,7; Min. = - 1,3; gr. Veränd. = 18,0				

ht. heiter, sch. schön, vr. vermisch, tr. trüb, Nb. Nebel, Th. Thau, Di. Duft, Sch. Schneeflocken, R. Reif, Schl. Schlossen, Rgh. Regenbogen, und Mg. Morgen

TE ZU HALLE, VATOR DR. WINCKLER.

10 UHR	WINDE		WITTERUNG		WECH- SICHT Zahl des Tage
	TAGE	NACHTS	TAGE	NACHTS	
62 ⁰ 5	SO. S 2.6	sw 2	sch. Nbl. Mg. Abr. wd	ht.	heiter 5
63 ⁰ 0	S. NW 3.2	NW 2	sch. Abr. wudg.	vr.	schön 7
64 ⁰ 6	W. SO 2	SO 1	vr. Nbl	ht.	verm. 11
77 ⁰ 0	O. S 1	SO 2	ht. Nbl. Di. Hbr. Ab	ht.	trüb 8
73 ⁰ 8	S. S V 3	sw 2	ht. Nbl. Mg. Abr. wd	ht. wudg.	Nbl 7
86 ⁰ 3	sw. SW 4	SW 4	tr. Rg. ström.	tr. Rg. Sturm	Hoch 4
71 ⁰ 6	NW. W 3	W 3	vr. Rg. Abr. wudg.	vr. Rg. wudg.	Duft 2
79 ⁰ 0	SW. W 3.6	SW 4	tr. Rg. Sch. Donn. str.	tr. Rg. Sturm	Regen 11
78 ⁰ 0	NW. W 2.6	sw 2	vr. ström.	tr. Rg.	Sturm 1
81 ⁰ 6	SW 3.4	SW 4	tr. Rg. Bl. in W. str.	vr. Sturm	Schnee 2
74 ⁰ 8	W 4	W 4	tr. Rg. Donn. Bl. str.	vr. Sch. str.	Donner 6
65 ⁰ 0	NW 3	NW 3	tr. Sch. Rg. wudg.	vr.	Blitz 5
77 ⁰ 5	SW. W 2.1	W 2	ht. Mg. Nbl	sch. Nbl	windig 10
69 ⁰ 7	S. SW 1.2	SW 1	sch. dgl. Abr.	ht.	sturm. 13
83 ⁰ 7	SW. sw 1	O 1	sch. Nbl. Abr.	vr.	Nebel
90 ⁰ 8	W. SO 1.2	S 2	vr. Donn. Blitze	sch.	heiter 8
91 ⁰ 5	SW. W 2.3	W 2	tr. Rg. wudg.	tr. Rg.	schön 7
71 ⁰ 3	sw. W 3	NW 4	vr. Donn. Hbr. Rg. str.	ht. str.	verm. 7
87 ⁰ 1	sw 3.4	W 2	vr. eina. Rg. str.	tr. Rg.	trüb 9
84 ⁰ 5	sw 3	W 1	sch. Abr. wudg.	sch.	Nbl 1
90 ⁰ 0	W 1.2	SW 2	vr.	sch.	Duft
79 ⁰ 5	sw. NW 3	SW 3	vr. ström.	tr. wudg.	Regen 10
76 ⁰ 2	SW 3.6	S 1	sch. ström. Mg. Abr.	ht.	Schnee 1
71 ⁰ 9	S 3	S 5	ht. Mg. Abr. wudg.	tr. wudg. Rg.	windig 6
76 ⁰ 1	SW. W 3.4	SW 3	sch. Rg. ström.	sch. wudg.	sturm. 5
77 ⁰ 6	sw. W 3.6	SW 3	vr. ström.	tr. Rg. wudg.	
86 ⁰ 9	W 2	SW 2	tr. Rg.	sch.	Mgth 0
67 ⁰ 9	S. sw 2.5	S 2	ht. wudg. Abr.	vr. stirk Rg.	Abeth 12
53 ⁰ 2	sw. NW 5	NW 4	vr. Abr. wudg.	sch.	
85 ⁰ 1	SW. O 3.1	SW 4	tr. Rg. wudg.	tr. stirk Rg.	
68 ⁰ 7	NW. O 3.1	N 2	tr. Rg. G. ström.	ht.	

26, 86 weat. lische. Anzahl der Beob. an jedem Instrum. 185

Hygrometer	Berechnung der absoluten Höhe von Halle über dem Meere, aus den Mittags-Beobachtungen des Monats März		
71 ⁰ 39	37 Beobh. im ganzen Mon.	Barometer	Thermomet.
m - 3, 44			Höhe
m - 8, 26	geb. d. Mittel = m =	335 ¹¹ 571	+ 8 ⁰ 51
m - 7, 39	dav. sind 7 bei nördl. Wd	m - 6, 258	m - 4, 21
m + 3, 77	3 bei östlich.	m + 4, 125	m - 0, 38
m + 23, 31	22 bei süd.	m + 0, 651	m + 7, 60
m - 20, 40	15 bei westl.	m - 0, 929	m - 0, 80
+ 2, 84			
d. = 10, 0			

u, Di, Duft, Rg. Regen, Gw. Gewitter, Bl. Blitze, wud. oder Wd. wud.
d Mg. Morgensdth, Ab. Abendroth.

Vom 1 bis 7 März. Am 1. bis Mittags am S- u. O-
früh hoch herauf, sonst ganz heiter. Am 2. M
Himmel, N frei lassend; bis Mittags aber versch
sehr heiter, dann kommt wolk. Bed. und später
Am 3. früh sondert sich wolk. Bed. wolkig, Mi
Gründe oben Cirr. Str., unten Cum. und später
wolkenleer doch dick Nbl und Dust, Tags etwa
ter. Am 5. meist heiter, früh schwacher Damm
etwas größere, Cum. Am 6. stets bed., meist g
von 2 bis 5 Reg. und von Abds bis in die Nach
gem SW. Am 7. seit Nachts bis 9 scharf Reg. b
Cirr. Str. mit viel Neigung in Cum. sich zu gest
ten über eine höher stehende Wolkenlage, um 2
tige Cum. Str.; Abds stark bed. und später ob
Str., die meist streifig von SW und NW auslaufe
Um 9 U. 17⁴ Abds tritt heute der Vollmond ein

Vom 8 bis 10ten. Am 8. Nachts vorher, und v
scharf Reg., früh oben heiter, sonst Cirr. Str.
Bed., in S Contin. unten und ziehender Nimbus
mittags bis Nachts stark bed., von 1 bis 2 scharf S
heftige Windböen, früh gleiche Decke, in S ab
sich, sonst ziehende Cirr. Str., Abds über dünn
freies Zenith, aus SO herauf, in Reihen geord
wolk. Bed., tiefe Cirr. Str., Abds in NW licht
Cirr. Str. mit heitern Stellen, von 8 bis 9 Ab
gleiche Decke hat sich nur um Mittag in Cirr. S
Nehmittags öftre Regensch. Vor Reg. von 8 bis
Blitze. Am 12. meist wolk. Bed., Nachts vorher
Nehmittags gelinde Regensch. Am 13. Tags h
stark bedünkt. und theils belegter Horiz. Heute
nähe. Am 14. früh rings und hoch herauf dünn
aber und Abds viel Cirr. Str. über heit. Gru
Mittags oben heiter, unten bedeckt, Abds gleiche
bis Mittags wolk. bed., dann Cirr. Str. die Mittg
Grund ziehen, Abds fast heiter; von 6 bis 7 B
o U. 12⁴ Morg. tritt heute das letzte Mond-Viert
Vom 17 bis 25ten. Am 17. mehr gleichf. als w
von 6 bis Nachts, mäßig Reg. Am 18. Nachts und
Schaum Reg., um 11 schwacher Donner, Mi

BEMERKUNGEN

nach Howard's System des

Am 1. Morg. belegen Cirr. Str. den S- u. O-Himmel einige dünne Cirr. Str., aber verschwinden sie und um 2 U. ist es und später bleibt nur der S-Horiz. licht. volkig, Mittags stehen auf nicht ganz heit. und später ist es ganz heiter. Am 4. früh Tags etwa Nbl, sonst wie später ganz heiter Damm in SW, Tags kl., am S-Horiz. kl., meist gleichf. von Mittags bis 1 U. und in die Nacht scharfe Schauer bei sehr heftig Reg. bei gleichf. Bed., Mittags ziehen sich zu gestalten, die in NW rein vortrage, um 2 U. in N heiter und in S mächtig später oben Cirr. Cum., sonst viel Cirr. W auslaufen, dazwischen selten ein Stern, Mond ein.

er, und von Abds 10 bis wieder Nachts Cirr. Str. am Horiz., Mittags in N wolkig, er Nimbus, darüber Cum. Str. und Nachts 2 scharf Schnee. Am 9. Nachts Reg. und e. in S aber Cum. mit heit. Grunde über über dünne Decke Cirr. Str. und später ihnen geordnete Cirr. Cum. Am 10. Tags NW licht, dann wechseln grobe düstere 8 bis 9 Abds stark Blitze in W. Am 11. in Cirr. Str. getrennt, um 1, gegen 3 u. von 8 bis 9 Abds mäßig Donner u. einige Nachts vorher bis 8 U. früh Schnee, um 1 u. 5. Tags heiter, Spät-Abds dünn verschl., 12. Heute sieht der Mond in seiner Erde-ter auf dünne Cirr. Str., so bis Mittags, dann heit. Grund, später heiter. Am 15. bis Abds gleiche Decke die fortbesteht. Am 16. die Mittags in einzeln Gruppen über heit. 6 bis 7 Blitze und mäßig Donner. Mit Mond-Viertel ein.

chf. als wolkig, stets stark bed., um 1 u. Nachts und um 9 u. 11 scharf, sonst in gel. onner, Mittags sondert sich gleiche Decke,

doch herrscht auf einen Dan Grunde, sonst von früh ab nehmen letzte heute 4 U. 50 nende Wolken Cirr. Str. und Min. Zeit, w. heiter. Am 2 um 9 und ge später in wolk am Horiz. und im neuen Lie Vom 24 bis 29 Str. folgen, die Reg., Morg. Streifen und von 5 bis 7 über heit. Gr ten matte Cum in der Erdnä gleiche Decke wolkenleer de von NW u. W früh gleiche D von dem hier sich sondern, hat das erste Den 30 u. 31 sischen beiden R bis 4 Abds w Abds ist es he

Charakteristik d mit unfreundl me wütheten menhalt, er

noch herrscht sie bald wieder; nach Regensch. Nachmitts, die von 5 bis 8 heftig, bis auf einen Damm in S, heiter. Am 19. nur früh oberhalb Cirr. Str. auf heiterm Grunde, sonst meist gleichf. bed. und bisweilen einz. Regentropfen. Am 20. von früh ab heiter, Mitts gefönd., Cum. und Cirr. Str. am Horiz., Nachmitts nehmen letztere zu, doch ist es später bis auf belegten S-Horiz. heiter. Am 21. heute 4 U. 57' Morg. tritt die Sonne in den Widder; bis Mitts selten sich öffnende Wolkendecke, dann in S u. W heiter mit Cum., Abds über heit. Grund Cirr. Str. und bald aus diesen starke Decke. Um 10 U. aber, zieht diese, in 10 Min. Zeit, wie ein Vorhang durchaus sich weg und der ganze Himmel ist sehr heiter. Am 22. früh in N u. O düster bed. auch ziehender Nimbus, in S hell; um 9 und gegen 10 scharf Reg., Mitts zieh. Cirr. Str. mit Cum. am Horiz. u. später in wolk. Decke selten eine Oeffnung. Am 23. Tags geringe Cirr. Str. am Horiz. und Abds wie später, heiter. Um 8 U. 2' Morg. zeigt sich der Mond im neuen Lichte.

Vom 24 bis 29ten. Am 24. bis 2 U. heiter, dann überziehen Cirri denen Cirr. Str. folgen, diese werden stärker und von 8 ab ist es stark bed. Am 25. Nachts stark Reg., Morg. einz. doch viel Cirr. Str. auf heit. Grunde, Mitts überall dünne Streifen von unten hohe Cum., dann Cirr. Str. und bald darauf gleiche Decke, von 5 bis 7 Reg.; um 10 wieder heiter mit Cirr. Str. am Horiz. Am 26. früh über heit. Grund viel weisse Cirr. Str., Mitts diese sehr verwachsen und unten matte Cum., Abds wolk. und später gleiche Decke. Heute steht der Mond in der Erdnähe. Am 27. Nachts Reg., auch Vormitts ein Schauern, Abds ist gleiche Decke, die am Tage dünner war, und in O stehen Cum. Str., später wolkenleer doch nicht klar und etw. Nbl. Am 28. bis Nachmitts heiter, dann von NW u. W viel Cirr. Str. die später sich häufen. Am 29. Nachts stark Reg. früh gleiche Decke, Mitts rings kl. Cum. und oben Cirr. Str., in W Nimbus von dem hier einz. Tropfen, Abds schwerere dunkle Cirr. Str. die später klein sich sondern, doch nur selten einen Stern blicken lassen. Um 10 U. 57' Abds hat das erste Mond-Viertel Statt.

Den 30 u. 31sten. erstern Tags bed. und von 5 bis 7 scharf Reg., die Nacht zwischen beiden Reg. der bis Vormitts des letztern Tags anhielt u. in starken Schauern bis 4 Abds wiederkehrt, dann aber löst die Decke sich in Cirr. Str. auf u. Spät-Abds ist es heiter.

Charakteristik des Monats: meist warm, doch wechseln sehr angenehme Tage mit unfreundlichen; der Regen ist häufiger, selten der Schnee, westliche Stürme wütheten und mehrere Gewitter mit dem Grünen der Bäume im Zusammenhalt, erinnern an den Mai.

5, his
term
a 20.
aitige
m 21.
i 2K-
rund
in 10
lehr
hell;
iz, u.
Sir.
dond

Cirr.
stark
üone
ecke,
früh
un-
dond
da ist
päter
dann
Reg.
mbus
klein
Abda

zwi-
uern
spät-

T. 25
Stür-
sam-

Fig. 1



Fig. 2

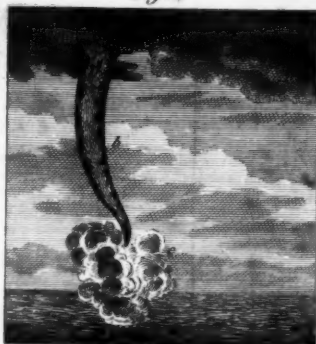


Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

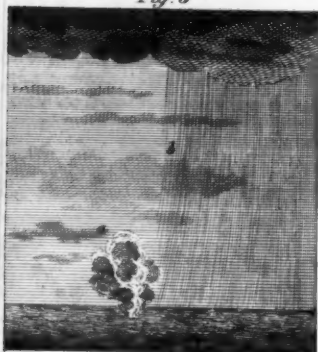
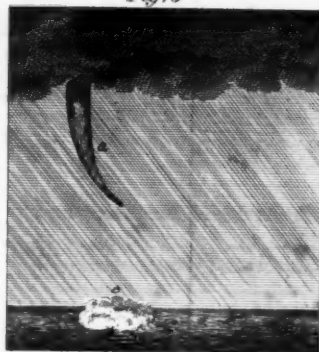
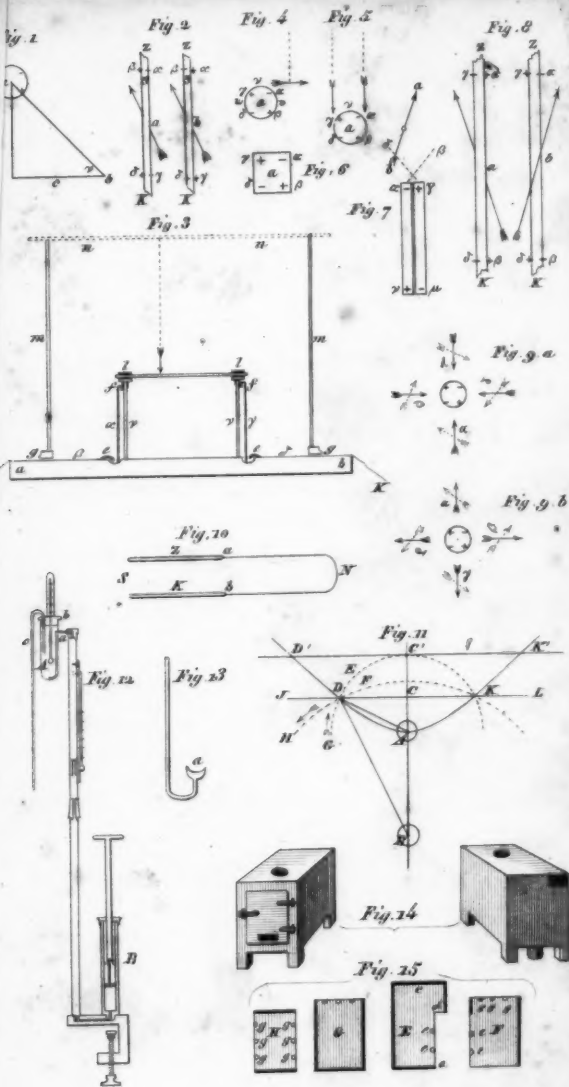


Fig. 6



**V
7
0**

**1
8
2
2**
XUM



V
7
0

1
8
2
2
XUM

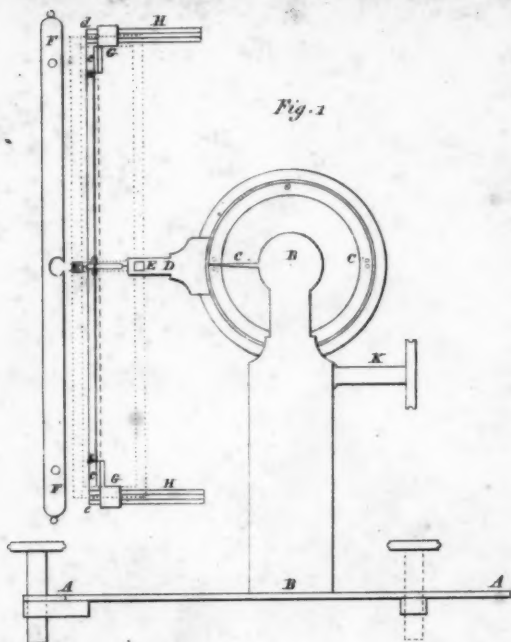


Fig. 1



Fig. 2

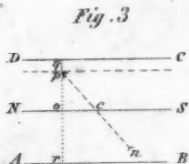


Fig. 3

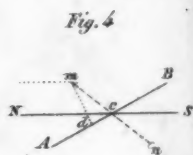


Fig. 4

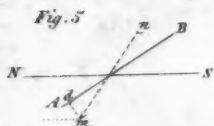


Fig. 5

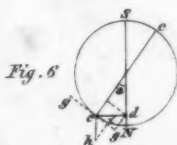


Fig. 6

**V
7
0**

**1
8
2
2**
XUM



**V
7
0**

**1
8
2
2**
XUM